

Das geistige Vermächtnis von Gustav v. Bunge

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der gesamten Heilkunde
vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

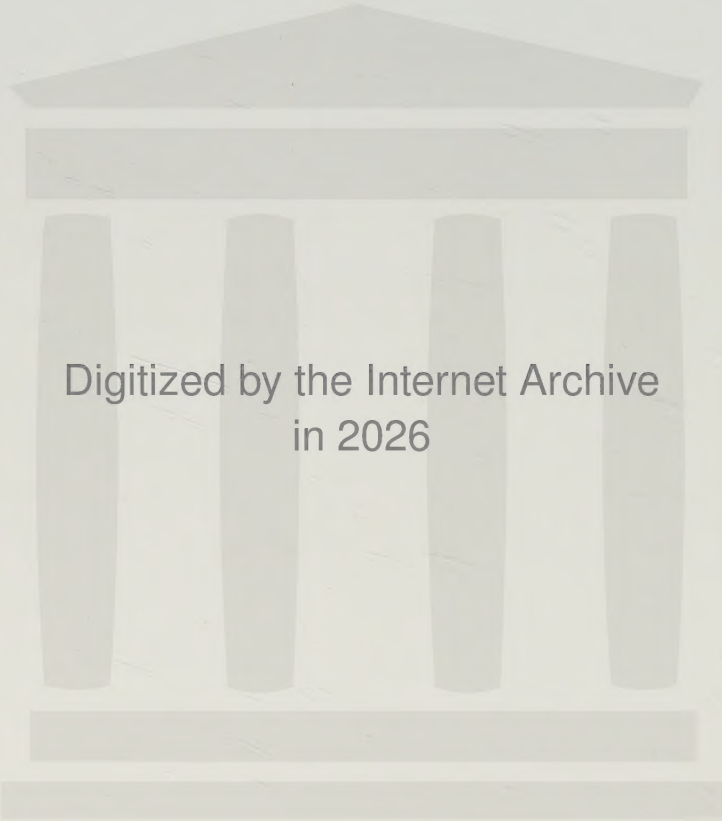
von

GERHARD SCHMIDT
von Görlitz (Deutschland)



Juris Druck + Verlag Zürich

1973



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Das geistige Vermächtnis von Gustav v. Bunge

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Doktorwürde der gesamten Heilkunde
vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Universität Basel

von
GERHARD SCHMIDT
von Görlitz (Deutschland)



Juris Druck + Verlag Zürich
1973

Von der Medizinischen Fakultät der Universität Basel
genehmigt auf Antrag von Herrn Prof. Dr. Heinrich Buess

Tag der Promotion: 15. Juni 1973



ISBN 3 260 03589 3

GELEITWORT

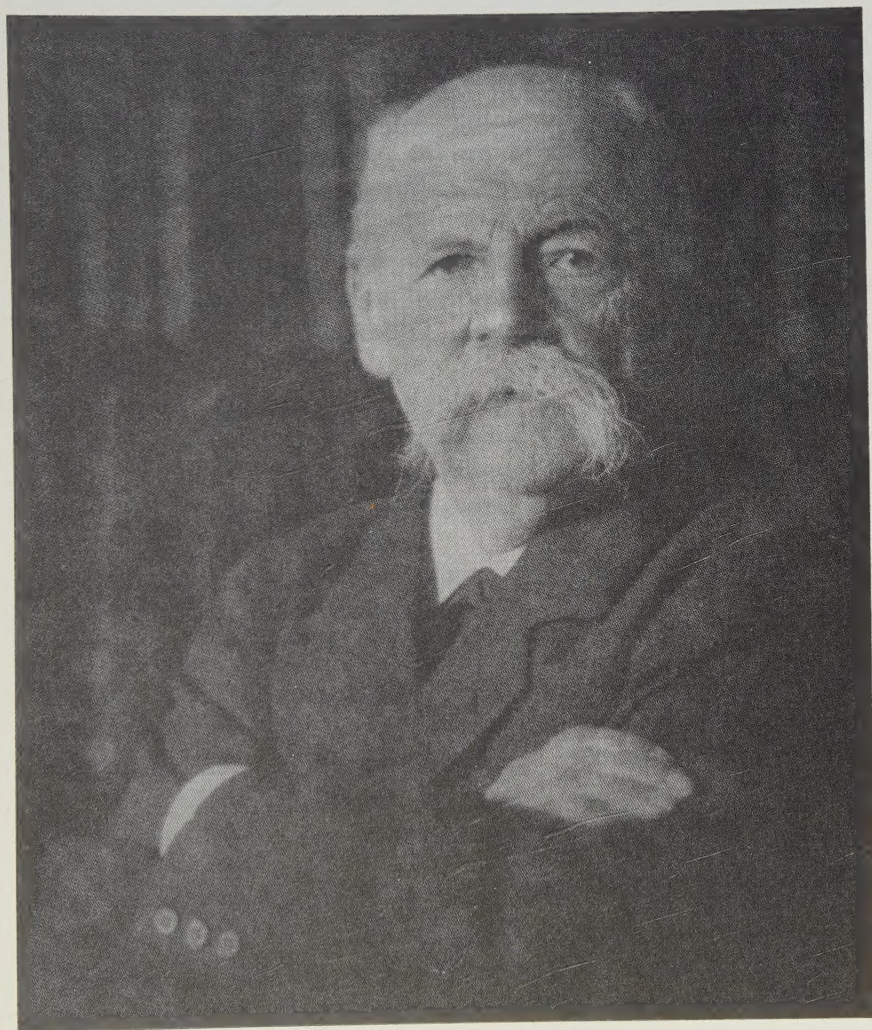
Motto: Je eingehender, vielseitiger, gründlicher wir die Lebenserscheinungen zu erforschen streben, desto mehr kommen wir zur Einsicht, dass Vorgänge, die wir bereits geglaubt hatten, physikalisch und chemisch erklären zu können, weit verwickelterer Natur sind und vorläufig jeder mechanischen Erklärung spotten.

G.von Bunge, Idealismus und Mechanismus, in: Lehrbuch der Physiologie des Menschen, 2. Auflage, Leipzig 1905.

Es ist nicht von ungefähr, dass sich die medizinhistorische Forschungsgruppe an der Universität Basel seit einigen Jahren insbesondere mit der Persönlichkeit des Biochemikers Gustav von Bunge beschäftigt. Denn obschon dieser Gelehrte um die Jahrhundertwende zu den Leuchten unserer Medizinischen Fakultät gehört hat, fehlt bisher ein Lebensbild dieses bedeutenden Abkömmlings eines in Estland beheimateten, ursprünglich ostpreussischen Geschlechts.

Zu unserem Team stiess unerwartet auch Dr. Gerhard Schmidt, der sich seit Jahren für Bunge begeistert hatte. Insbesondere fesselte ihn die hohe Geistigkeit dieses vielseitigen Biologen, der durch viele seiner Ideen zu einem Kündler tiefer Geheimnisse der lebenden Materie wurde. In der vorliegenden Abhandlung gelingt es dem Verfasser, die von Bunge ausgehenden Anregungen für die moderne Forschung aufzuzeigen. Es sei nur dessen Pionierleistung im Bereich der Vitamin-Forschung herausgegriffen.

Aber nicht nur der an geschichtlichen Zusammenhängen interessierte Leser wird hier angesprochen. Vielmehr steht Bunge, wie dies in der zweiten Hälfte seines Wirkens in Basel der Fall war, als glühender Verfechter der Alkohol-Abstinenz vor uns. Der einsame Junggeselle, der im Obergeschoss des Vesalianums hauste, ist zu einem der Unsrigen geworden. Ihm wird hier eine wertvolle, prägnante Würdigung zuteil, die allen für Gegenwartsfragen aufgeschlossenen Baslern und Nichtbaslern zur Lektüre wärmstens empfohlen sei.



GUSTAV VON BUNGE 1844-1920

	Seite
KAPITEL I:	
Einleitung: 1) Biographisches und Geistes-	
geschichtliches	2
2) Zur Arbeitsmethode Bunes	10
KAPITEL II:	
Bunes Lebenswerk und dessen geistige Aus-	
strahlung zu seinen Lebzeiten	18
KAPITEL III:	
Das geistige Vermächtnis von Gustav	
v.Bunge:	26
1) Zur Frage der Bedeutung der Mineral-	
stoffe in der Ernährung:	26
a) Kochsalz	26
b) Eisen	32
2) Das Zuckerproblem	38
3) Zur Milchforschung Bunes	44
4) Der Beitrag Bunes zur Alkoholfrage	55
5) Bunge als Wegbereiter der Vitamin-	
forschung	60
KAPITEL IV:	
Bunes Persönlichkeit und Weltanschauung:	67
Der Forscher	67
Der Sozialhygieniker	70
Der "Idealist"	72
Zusammenfassung und Abschluss	77
ANMERKUNGEN	80
BIBLIOGRAPHIE:	
1) Gustav von Bunge	85
2) Übrige Literatur	86

Das geistige Vermächtnis von Gustav v. Bunge

=====

KAPITEL I: Einleitung

1) Biographisches und Geistesgeschichtliches

Eine Untersuchung über das geistige Vermächtnis Gustav v. Bunes bedarf zuerst eines einleitenden Hinweises auf den Lebenslauf und die geistige Herkunft dieses Mannes.

Nachdem jedoch eine umfassende Biographie durch das Medizin-historische Institut der Universität Basel (Vorsteher: Prof. Dr. med. H. Buess) sich bereits in fortgeschrittenem Stadium der Bearbeitung befindet, genügen hier folgende kurze Hinweise: geboren am 19. Januar 1844 in Dorpat (Estland) als Sohn einer väterlicher- wie mütterlicherseits ursprünglich aus dem europäischen Norden nach Russland ausgewanderten Familie, besuchte der Knabe zunächst eine Privatschule auf dem Lande, anschliessend das Gymnasium seiner Vaterstadt. Nach bestandener Maturität wandte sich der junge Bunge vorerst dem Studium der Chemie und Mathematik an der Universität in Dorpat zu und wurde daselbst 1874 zum Doktor der Chemie promoviert.

Nachdem Bunge in diesen Studienjahren sich ausserdem biologischen und physiologischen Studien gewidmet hatte, arbeitete er zunächst 1872-74 als Assistent am chemischen Laboratorium der dortigen Universität. Bereits 1874 habilitierte er sich daselbst für das Fach der Physiologie, die ihn besonders angezogen hatte.

Schon seine Antrittsvorlesung, zellulärphysiologische Probleme behandelnd, erregte in wissenschaftlichen Kreisen bedeutendes Aufsehen. Der grosse Biologe Karl Ernst von Baer, der seinen Lebensabend in Dorpat verbrachte, und diese Rede angehört hatte, äusserte zu den zahlreichen Gratulanten anschliessend: "Meine Herren, wünschen Sie doch nicht Bunge Glück. Wünschen Sie unserer Universität Glück, dass sie einen solchen Dozenten gewonnen hat." (1) (S.9) Wir werden später bei der Würdigung seiner Persönlichkeit auf die sich hier bereits ankündigende geistige Begabung Bunes zurückkommen.

So ist es nicht verwunderlich, dass Bunge's Streben nach umfassender Bildung ihn bald seine Heimatstadt verlassen liess, und er — einen Urlaub seiner Universität benützend — nach Leipzig und Strassburg ging, um daselbst sich dem medizinischen Studium zu widmen. Dieses konnte er im Jahre 1882 mit der Promotion zum Doktor der Medizin in Leipzig abschliessen. Darauf kehrte er wieder nach Dorpat zurück, wo ihn bereits 1885 ein Ruf als a.o. Professor der physiologischen Chemie an die Universität Basel erreichte. Er nahm diese Berufung an und siedelte in die Schweiz über. So begann sein Wirken an der Basler Universität als physiologischer Chemiker, wofür er, wie kaum ein zweiter, durch seine umfassende Ausbildung wie seine bereits damals in hervorragendem Masse entwickelten Geistesgaben bestimmt war.

Schon im folgenden Jahre, 1886, bemühte sich die bedeutende Universität seines Heimatlandes in Kiew, mit der ihn mancherlei geistige Bande verknüpften, um ihn. Doch verlieh ihm die Universität Basel daraufhin den Titel und die Rechte eines ordentlichen Professors der physiologischen Chemie und Bunge entschied sich, in der Schweiz zu bleiben. Auch weitere Berufungen, an das Polytechnikum in Riga, sowie der Universitäten Santiago di Chile und Chicago, lehnte er ab. Man sieht aber daraus, welch einen geistigen Rang Bunge bereits zu dieser Zeit erreicht hatte. Die Universität Basel hatte damit nicht nur ihren ersten physiologischen Chemiker überhaupt, sondern zugleich einen hervorragenden Vertreter dieses Faches gewonnen, der berufen war, diese neue wissenschaftliche Disziplin innerhalb der Medizin zu bedeutsamen Entwicklungen zu führen. Sein Ruf, der schon Weltformat erreicht hatte, liess ihn so als den gegebenen Nachfolger von Emil Dubois-Reymond erscheinen, als der Lehrstuhl für Physiologie an der Universität Berlin nach dessen Tode (1896) verwaist war. Zwar gelangte er in die engere Wahl der dortigen Fakultät, doch zog man ihm schliesslich einen anderen vor. Bunge hat dies selbst in einem an

seinen Bruder Alexander gerichteten Brief vom 18. August 1920, kurz vor seinem Tode, ausgesprochen: "Ich war nämlich auf dem Weg zum Nachfolger Dubois ! Bergmann teilte mir später mit, dass ich nur deshalb nicht gewählt wurde, weil die Professoren erklärten, solch einen unbequemen Kollegen wollten sie nicht haben...". (2) Zweifellos stand diese Ablehnung auch im Zusammenhang mit der Stellungnahme Bunes zu der Alkoholfrage, mit der er am 23. November 1886 in seiner öffentlichen Antrittsrede in der Aula des Basler Museums hervorgetreten war, und die ihn zum Begründer und Vorkämpfer der eigentlichen modernen Abstinenzbewegung im deutschen Kulturgebiet gemacht hatte. Diese Rede, die in den nächsten Jahrzehnten eine deutsche Auflage von 270 Tausend Exemplaren erreicht hat (3), wurde bis zum Jahre 1912 in 16 Sprachen übersetzt und bildete nach dem Zeugnis von Hermann Blocher "nicht nur der Zeit nach die erste Kundgebung der modernen Abstinenzbewegung", sondern ist es "auch dem Range und dem Werte nach bis zum heutigen Tage "(1920)(1) (S.16) geblieben. Diese Zusammenhänge werden uns noch später (Kap. III, 4) zu beschäftigen haben.

Jedenfalls wurde bereits diese Antrittsvorlesung für das Leben und Wirken Bunes zu einem entscheidenden Markstein. Nach dem hervorragenden Forscher und Gelehrten trat damit auch der bedeutende Sozialhygieniker Bunge in Erscheinung. Es offenbarte sich zugleich auch dadurch sein geistig-seelischer Charakter und die Einmaligkeit seiner Persönlichkeit. Haben wir damit bereits das dreifache geistige Vermächtnis Gustav v. Bunes angesprochen, so bleibt vom biographischen Aspekt nur noch hinzuzufügen, dass Bunge, durch diese Entwicklung mitveranlasst, der Universität Basel bis zu seinem Lebensende treu blieb. Er bekleidete seine Stellung bis zu seinem Tode am 5. November 1920.

Bevor wir uns der geistigen Herkunft und dem geistigen Umkreis Bunes zuwenden, seien als weitere historische Marksteine in seinem Leben 3 Vorträge genannt, mit denen er sich ebenso in den geistigen Brennpunkt seiner Zeit

stellte:

" Vitalismus und Mechanismus " (später "Idealismus und Mechanismus")

" Ueber den Vegetarianismus "

" Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen " (siehe "Bibliographie").

Auch diese drei Themenstellungen erwiesen die Gleichrangigkeit des Forschers wie Sozialhygienikers Bunge, durch die er weit über seine Zeit hinaus gewirkt hat.

Was nun die geistige Herkunft Bunges betrifft, so sind hier mehrere Faktoren zu nennen, die auf die Prägung seiner Persönlichkeit einen bestimmenden Einfluss gehabt haben.

Sein Vater, Alexander von Bunge, war ein angesehener Botaniker, Direktor des botanischen Gartens und Professor an der Universität Dorpat. In jungen Jahren war er Begleiter Alexander v. Humboldts auf dessen sibirischer Forschungsreise gewesen. Später reiste er in offizieller Mission nach Peking. Er wird als einer der gründlichsten Kenner der russischen, nord- und mittelasiatischen Pflanzenwelt bezeichnet (geb. 1803 in Kiew, gestorben 1890 in Estland). Sein Grossvater war in Kiew als Apotheker tätig gewesen und betrieb Botanik aus Liebhaberei. Auch sein jüngerer Bruder Alexander (geb. 1851) machte eine glänzende Laufbahn durch . Er wurde Marinearzt und bekleidete eine Zeitlang die Stellung eines Chefs des Sanitätswesens der russischen Kriegsmarine. Als Zoologe war er an der Erforschung Sibiriens und der Polarregion beteiligt. Ein Vetter, Friedrich Georg v. Bunge, lehrte als Rechtshistoriker an der Dorpater Universität.

So wurde Gustav v. Bunge schon als Kind und heranwachsender Mann in ein Milieu hineingestellt, das ihm nicht nur reiche und vielseitige Anregungen vermittelte, er ist auch aus einer Familie hervorgegangen, die eine Reihe angesehener Forscher und Gelehrter hervorgebracht hat.

Schon als Kind vertiefte er sich in das Leben der Tier- und Pflanzenwelt seiner Heimat, beobachtete, zeich-

nete, sammelte und sann nach über die Rätsel der lebenden Natur. Er weckte dadurch "jene tiefe Ehrfurcht vor den Geheimnissen der Schöpfung, jene staunende Bewunderung für die Zweckmässigkeit und Schönheit der Natur" (1)(S.5), die ihn sein ganzes späteres Leben erfüllt haben. In einem Briefe, den ein Jugendfreund, der nachmalige russische Geologe Juri Listoff, am 18./30.I.1893 an ihn gerichtet hat, und der sich heute im Nachlass Bunes befindet, heisst es darüber:

" Jetzt einige Worte über unsere Jugendjahre ...
Alle unsere Sammlungen, Herbarien, Käfer- und
Schmetterlingssammlungen, Steinsammlungen etc.,
die botanischen Exkursionen - alles das hat den
Grund zum Naturgefühl gelegt, zu den späteren
Leistungen in den Wissenschaften..."(4)

Auch von Bunge selbst ist ein schönes Zeugnis darüber in einem Briefe an seinen Vater erhalten : "Eine anbetende Bewunderung für die Schönheit des Lebens im Kleinen, für die schöpferische Fülle der Formen und des Lebens ist mir seit diesen glücklichen Kinderjahren geblieben ".(5)

Diese Quellen für die Entfaltung seines Forschergeistes lenkten in seinen Jugendjahren gleichzeitig auch seinen Blick auf die sozialen Verhältnisse seiner Umgebung, seiner russischen Heimat und der ganzen Welt. Hier ist besonders zu nennen das bedeutsame Ereignis, das Bunge als Jüngling miterlebte: die Aufhebung der Leibeigenschaft in Russland 1861 unter Zar Alexander II. Zu dieser Entwicklung hatte überdies ein naher Verwandter Bunes, Nicolaus Christianowitsch Bunge (geb. 1832 in Kiew) dadurch beigetragen, dass er zur gesetzgeberischen Vorbereitung dieses Erlasses nach Petersburg berufen wurde, wo er später auch verschiedene Jahre als Finanzminister in der russischen Regierung tätig war. Durch dieses bedeutsame Gesetz wurden 23 Millionen russische Bauern aus rechtlicher Hörigkeit in den Rang gleichberechtigter Bürger erhoben. Dadurch empfing aber das gesamte soziale Leben Russlands neue Impulse, von denen sich besonders auch

die akademische Jugend mehr Freiheiten im politischen, wissenschaftlichen und künstlerischen Leben erwartete— eine Hoffnung, die freilich bald danach bitter enttäuscht wurde. Zar Alexander II starb später von Mörderhand, ein Tyrann wie seine Vorgänger und Nachfolger.

Es ist dies die Zeit Fürst Peter Kropotkins, die er, der gebürtige russische Adlige, der in der Kadetten - schule des Zarenhofes erzogen wurde, in seinen "Memoiren eines Revolutionärs" (6) eindrucksvoll beschrieben hat. Aus einem weiteren Brief von Juri Listoff (datiert aus Tscherkassy, 18./30. I. 1893) kann man entnehmen, dass solche Motive auch später, bei Bunes Entscheid einer Ablehnung des Rufes nach Kiew, eine wichtige Rolle gespielt haben. Es heisst dort:

" Vor einigen Jahren, so hörte ich von den Kiew'schen Professoren, war dir die Katheder der physiol. Chemie an der Universität in Kiew angetragen, - du hast aber diesen Antrag zurückgewiesen, und das tut mir sehr leid, denn Russland hat an Dir einen talentvollen Gelehrten verloren. Ich liebe Russland, liebe das Volk mit allen seinen Fehlern und Schwächen— zur Regierung aber verhalte ich mich ganz anders. Ich habe genug in der Jugend von ihr gelitten, und jetzt ist sie mir ebenso antipathisch wie früher. Ich bin mit Dir einverstanden: das Leben im Auslande , besonders in der Schweiz, ist freier, die Willkür und der Nepotismus sind dort nicht so ausgesprochen wie bei uns, die wissenschaftlichen Studien sind dort leichter und die Resultate der wissenschaftlichen Forschung werden besser verwertet für das allgemeine Wohl. Das waren die Gründe, die Dich bewogen, die Schweiz dem Russland vorzuziehen ? " (4)

Auch Kropotkin entwich ins Ausland, lebte eine Zeitlang ebenfalls in der Schweiz, später in England, und hat hier ein weiteres Werk verfasst, das seinen geistigen Ursprung in Russland hat und charakteristisch ist für die östliche Seelenhaltung: " Die gegenseitige Hilfe in der Tier- und Menschenwelt" (1890-96) (6).

Es erscheint bemerkenswert, dass Kropotkin die Anregung zu diesem Werke, — wie er selbst in dessen Einleitung schreibt, — aus dem mitteleuropäischen Geistesleben empfangt, nämlich von Goethe. Dieser hatte 1827

zu Eckermann geäußert, dass "die Bedeutung des Faktors der gegenseitigen Hilfe zu ganz unschätzbaren Resultaten" führen würde, "wenn seine Allgemeinheit nur bewiesen werden könnte." In der östlichen Seelenhaltung Kropotkins, die in ihrem Wesen mehr der Opfer- und Hilfsbereitschaft, als der westlichen These vom "Kampf ums Dasein" zugeneigt war, fiel diese Idee Goethes auf fruchtbaren Boden. Denn - so lesen wir in der Einleitung zu seinem Werke weiter :

" Weder die zermalmende Macht des zentralisierten Staates noch die Lehren von gegenseitigem Hass und erbarmungslosem Kampf konnten das Gefühl für die Solidarität der Menschen ausrotten, das im Geist und im Herzen der Menschen tiefe Wurzeln geschlagen hat ..., und das Bedürfnis nach gegenseitiger Hilfe und Unterstützung ... beansprucht sein Recht, zu sein, was es immer gewesen ist : der Hauptführer zum weiteren Fortschritt". (6)

Solche Ideen bewegten zweifellos schon den jungen Bunge im Erleben seiner russischen Heimat und haben vielleicht den Anstoß gegeben zu seiner letzten Schrift " Zur Lösung der sozialen Frage" (1919) (7), auf die wir noch zurückkommen werden (vgl.Kap.IV). Sie waren sein ganzes Leben hindurch wirksam und haben nicht nur seine sozialhygienischen Ideen inspiriert, sondern sein ganzes Wirken befeuert.

" Bis an sein Lebensende verfolgte er mit Aufmerksamkeit die Entwicklung auf allen Gebieten der Naturwissenschaften, insbesondere die Entwicklung derjenigen Probleme, die ihm als die eigentlich zentralen erschienen, weil sie die entscheidenden Fragen nach dem Wesen des organischen Lebens, nach dem Willen der Natur und den letzten Zwecken und Zusammenhängen der Schöpfung betrafen ". (1)(S.5)

Wir haben schon erwähnt, dass bereits der junge Bunge von einem tiefen Erkenntnis- und Bildungsdrang erfüllt war. Nicht nur die Werke und Ideen von Hume, Kant, Schopenhauer, John Locke u.a. beschäftigten ihn intensiv, er studierte ebenso Ferdinand Lassalle und Henry George, den amerikanischen Bodenreformer, dessen überzeugter Anhänger er zeitlebens geblieben ist. Von den Ideen solcher Persönlichkeiten gingen damals die stärksten geistigen und sozialen Impulse aus. Aber auch mit Nietzsche setzte er sich auseinander, wovon ein Brief Carl

Rudolf Burckhardts an ihn vom 1. Februar 1891 Zeugnis ablegt (8), ebenso mit Darwin und Haeckel und deren Anschauungen.

Auch darüber hören wir in einem weiteren Briefe Burckhardts (vom 3. Juli 1892), worin es heisst: " In meinen Mussestunden lese ich jetzt E. von Hartmann's III. Buch. Seine Kritik am Darwinismus ist das Beste, was ich bisher gelesen... Ich merke, dass Sie seine Schriften genau kennen " (9)

Schliesslich soll noch erwähnt werden, dass Bunge, teilweise schon während seiner Studentenzeit in Dorpat, einer ganzen Reihe von Persönlichkeiten begegnet ist, die ihn geistig und menschlich mächtig anregten und mit denen er vielfach bis in seine späteren Lebensjahre hinein freundschaftlich verbunden blieb. Wir nennen vor allem seinen Dorpater Chemielehrer Prof. Carl Schmitt, die beiden Pharmakologen Rudolf Buchheim und Oswald Schmiedeberg, dessen Mitarbeiter Bunge eine Zeitlang in Strassburg wurde, sowie manche andere Persönlichkeit: den greisen Karl Ernst von Baer, den wir bereits erwähnten, den nachmaligen Berliner Chirurgen Bergmann und den Psychiater Kräpelin. Von seinen Altersgenossen ist vor allem der spätere Kirchenhistoriker Adolf v. Harnack zu erwähnen, aus dessen Briefwechsel mit Bunge wir noch einmal zu zitieren haben werden, sowie Adolf Strümpell, der uns ebenfalls an späterer Stelle begegnen wird.

Wurde Bunge schon von Seiten seiner Familie zu weltweiten und umfassenden Gesichtspunkten für sein Leben und Erkennen geführt, so bedeutete die Begegnung und Freundschaft mit einem solchen Kreis von Persönlichkeiten, die teilweise schon zu bedeutenden Stellungen gelangt waren, teilweise aber als seine Weggenossen später zu hohem Ansehen aufstiegen, eine weitere Bereicherung seines Strebens. Dabei war Bunge selbst meist der führende Geist, der durch seine klare, logisch strenge und ruhige Gedankenführung bei den vielen Disputationen im engen Kreise allen anderen überlegen war.

" Nicht nur die Studenten, sondern auch viele Professoren beugten sich darin vor ihm und zollten ihm rückhaltlos ihre Bewunderung " (1) (S.8). Damit haben wir zugleich ein Thema aufgeworfen, das uns im nächsten Abschnitt beschäftigen soll: die Arbeitsmethode Bunes, die bereits in seinen jungen Jahren hervortrat, und die er in seinem späteren Forscherleben zu grosser Meisterschaft entwickelt hat.

2) Zur Arbeitsmethode Bunes

Was als ein Hauptindruck der Arbeitsmethode Bunes beim Studium seines literarischen Werkes entgegnetreten kann, ist sein Bedürfnis und seine Fähigkeit, eine umfassende Erkenntnis der von ihm dargestellten Objekte zu entwickeln. Nicht isolierte Einzelheiten, die beziehungslos zueinander bleiben, nicht eine unübersehbare Stoffsammlung von physiologischen Tatsachen, sondern ein zusammenhängendes Bild zu entwerfen, dessen einzelne Bestandteile wie Glieder eines Ganzen sich sinnvoll zusammenfügen, dieser Forderung Bunes an die physiologische Forschung begegnet man in allen seinen Werken. Wir dürfen sie begründet finden in seiner Herkunft, seiner Erziehung und seiner geistigen Prägung, wie wir sie im ersten Abschnitt unserer Untersuchung zu skizzieren versuchten.

Zeugnisse dieser methodischen Forderung finden wir besonders in den Vorworten zu seinem Hauptwerk, der " Physiologie des Menschen", deutlich ausgesprochen. So heisst es u.a. bereits im Vorwort zur 1. Auflage seines vorerst als " Physiologische Chemie " bezeichneten Werkes (1887) (10):

" Das vorliegende Lehrbuch hat nicht den Zweck, seinen Gegenstand zu erschöpfen. Alle zusammenhanglosen Tatsachen, alles bloss descriptive Material wurde fortgelassen Ein Lehrbuch (im Gegensatz zu einem Handbuch) dagegen hat die Aufgabe, den Anfänger in anregender Weise in den Gegenstand einzuführen, ihn mit den Hauptergebnissen der Forschung nach dem Zusammenhange der Erscheinungen vertraut zu machen. Eine Fülle zusammenhangloser Tatsachen und blosser

Beschreibungen würde den Anfänger ermüden, abspannen und abschrecken ".

Hier tritt uns zugleich ein zweites Element von Bunes Arbeitsstil entgegen: die Didaktik : Die Darstellungen müssen so gegeben werden, dass sie zugleich "die Schüler zum Fortschreiten mit der Wissenschaft befähigen" (10) (ebenda), d.h. sie müssen den Leser zum eigenen Beobachten und Denken anregen.

In seinem Vorwort zur 4.Auflage seiner " physiologischen Chemie " (1898) (10) äussert sich Bunge in gleicher Weise: "Auch in dieser Auflage habe ich mich bemüht, nur diejenigen Ergebnisse zusammenzustellen, über welche sich bereits etwas Zusammenhängendes aussagen lässt ..." (10). Diese "Zusammenhänge" müssen sich aber dem Forscher selbst als solche ergeben, und dazu gehört die eigene Schulung in der Fähigkeit, die organischen Beziehungen, die in der belebten Natur ein Gebilde erst zu einem Ganzen machen, aufzudecken, in der Natur selbst lesen zu lernen, d.h. die Phänomene anzuordnen nach deren eigener Gesetzmässigkeit, - mit den Worten Bunes : es darf nur das als Ergebnis einer Forschung betrachtet werden, "was schon heutzutage für eine zusammenhängende Darstellung reif ist" (10)(ebenda). Nur dadurch lässt sich der "der Physiologie eigentümlichen Schwierigkeit " gerecht werden, "dass die Funktionen aller Organe zusammenhängen"(10)(ebenda).

Bei dieser Methode bildet die exakte Sinnesbeobachtung den Ausgangspunkt: "Jede Naturforschung geht von der Physiologie der Sinne aus " (10)(ebenda), denn, wie schon Goethe erkannte: Die Sinne trügen nicht. Dennoch wird "ein denkender Naturforscher nicht die einfachste Beobachtung anstellen, ohne sich Rechenschaft abzulegen über die Leistungen des angewandten Organes, über die Mängel und Fehlerquellen, die ihm anhaften, über die Irrtümer, zu denen sein Gebrauch verleitet" (10).

Gerade darum aber steht für Bunge der Mensch im Mittelpunkt der Forschung, und zwar als Erkennender und Erkenntnisobjekt zugleich:

" Dass die physiologische Forschung mit dem kompliziertesten Organismus, dem menschlichen, beginnt, rechtfertigt sich aus dem Grunde, dass der menschliche Organismus der einzige ist, bei dessen Erforschung wir nicht bloss auf unsere Sinne angewiesen sind, in dessen innerstes Wesen wir gleichzeitig noch von einer anderen Seite her eindringen - durch die Selbstbeobachtung, den inneren Sinn, um der von aussen vordringenden Physik die Hand zu reichen "(Physiol.II Bd.1 Vortr.S.12) (10)

Der denkende Geist des Menschen ist es also, der die Phänomene zu ordnen vermag, der mit kritischem, aber zugleich vorurteilslosem "inneren Sinn" sich die Urteilsfähigkeit erwirbt, in die Zusammenhänge "der Funktionen aller Organe" einzudringen.

Dazu muss der Mensch nicht nur in der Lage sein, sinnlich exakt zu beobachten, sondern mit Hilfe der "Selbstbeobachtung" zu seelischen Beobachtungsergebnissen zu gelangen.

In welcher Art und mit welcher Exaktheit Bunge sich um eine solche Forschungsmethode bemühte, möge mit einigen weiteren Zitaten von ihm selbst und seiner Schüler bzw. Beurteiler angedeutet werden.

In einem Aufsatz von W. Inhelder, anlässlich des 100.Geburtstages von Bunge geschrieben, (11) zitiert der Verfasser diesen selbst: " Ich habe Jahre lang Tag und Nacht über sinnesphysiologische Fragen nachgedacht, darüber kann mir zur Zeit niemand etwas Neues sagen ". Und weiter unten heisst es: "Selten ging man von Bunge weg, ohne ein Buch unterm Arm zu tragen. 'Das müssen Sie gelesen haben, nehmen Sie den Honig heraus und lassen Sie das Gift liegen'." Und Inhelder fügt hinzu: "Er wollte vor allem zu Kritik und eigenem Denken anhalten ...". Dass er diesen kritischen Sinn aber gerade am Anschauen der Natur sich schulen lassen wollte, und an der eigenen intellektuellen Bescheidenheit sich entfalten, bezeugt sein Wort, das der gleiche Autor uns übermittelt: "Jetzt, auf dem Höhepunkt meines Schaffens als Physiologe, gebe ich auf den In-

stinkt eines Kindes mehr, als auf meine ganze Wissenschaft". (ebenda).

Ebenso hat wohl sein bedeutendster Schüler auf dem Gebiete der Physiologie, Emil Abderhalden, als er bereits den Lehrstuhl dieses Faches an der Universität in Halle a.S. innehatte, sich über Bunge zu dessen 100.Geburtstag (1944) geäußert:

" Er hat nie irgendwelchen biologischen Vorgang als Einzelercheinung betrachtet, vielmehr versucht, jedes einzelne Zellgeschehen im Rahmen der Leistung des gesamten Organismus zu verstehen. Diese seine Grundeinstellung prägte allen seinen Fragestellungen, die er bearbeitet hat, den Stempel auf"(12).

Und in bezug auf das schon mehrfach zitierte Lehrbuch Bunes über die physiologische Chemie äussert er:

" Aus jeder Zeile spricht gründliches Wissen. Gefangen nimmt die schlichte Darstellung und die logische Entwicklung in der Darstellung der einzelnen Probleme. Ueberall finden sich Anregungen".

Auch in einem Briefe Bunes selbst an seine Mutter, in dem er ihr den Abschluss des 2.Bandes seiner "Physiologie" mitteilt, schreibt er:

" Das Buch umfasst die gesamte Physiologie mit genauem Quellennachweis. Ich bin selbstberechtigt genug, zu glauben, dass nicht leicht einer meiner Fachkollegen mir dieses nachmachen wird. Die Herren beherrschen nicht mehr die ganze physiologische Literatur. Jeder beherrscht immer nur höchstens einen Teil". (13)

Schliesslich sei noch als weiteres Zeugnis in dieser Richtung ein Wort aus der Besprechung angeführt, die die "Münchener Medizinische Wochenschrift" über Bunes "Lehrbuch der organischen Chemie für Mediziner" brachte

(14): " ... der Verfasser geht weniger darauf aus, dem Leser eine Anzahl von festen Tatsachen einzuprägen, sondern er sucht in erster Linie das chemische Denken zu lehren und das Verständnis für die chemischen Vorgänge zu erwecken..."

An dieser Stelle sei ein Beispiel eingefügt, wie Bunge dieses Verständnis fördern wollte, indem er sich besonders um den teleologischen Aspekt einer Frage bemüht. In seiner "Physiologie des Menschen" finden wir im

4. Vortrag den Geruchssinn abgehandelt. Dabei stellt Bunge fest:

" Wir können alle gasförmigen Stoffe riechen mit alleiniger Ausnahme derer, die unter normalen Verhältnissen beständig durch unsere Respirationsorgane streichen: Sauerstoff, Stickstoff, Wasserdampf, Kohlensäure ..." etc. Alle übrigen Gase sind riechbar mit einer einzigen Ausnahme: es ist das Kohlenoxyd (CO). Teleologisch ist diese Einrichtung verständlich ... Die giftigen Gase sind übelriechend, z.B. der Schwefelwasserstoff. Wir werden rechtzeitig vor ihnen gewarnt und fliehen sie unwillkürlich ... Wenn giftige Gase wohlriechend sind, wie die Dämpfe der Blausäure und gewisser aetherischer Oele, so erklärt sich auch dieses teleologisch daraus, dass sie in der Natur immer nur in unschädlicher kleiner Menge vorkommen ... Die einzige Ausnahme bildet das Kohlenoxyd. Vor diesem furchtbaren Gifte werden wir nicht gewarnt .. Diese Ausnahme erklärt sich daraus, dass in der Natur das Kohlenoxyd niemals vorkommt ... Kohlenoxyd wird nur künstlich durch Menschenhand dargestellt bei der unvollkommenen Verbrennung" (Bd. I, S. 39/40) (10)

Selbst wenn solche teleologischen Erklärungen heute im einzelnen überholt sein mögen, es spricht aus ihnen sehr deutlich ihr anregender Charakter, das Bemühen, die Phänomene, die die Naturforschung zutage fördert, in sinnvoller Art mit der menschlichen Existenz zu verbinden, sie seinem Denken, seiner Einsicht zugänglich zu machen und dadurch die Natur wie den Menschen selbst als sinnerfüllt erscheinen zu lassen.

Dass aber Bunge an ein solches Verfahren, ja an die wissenschaftliche Urteilsbildung selbst hohe Anforderungen stellte, die er auch bei anderen gewährleistet wissen wollte, geht aus einem bemerkenswerten handschriftlichen Entwurf hervor, der sich in seinem Nachlass über die Eiweissfrage findet (15). Es heisst darin u.a.:

"Aus dieser Betrachtung werden Sie ersehen haben, wie gross die Schwierigkeiten sind, die sich der Erforschung der Eiweisskörper in den Weg stellen. Leider sind es nicht immer die berufensten Forscher, die sich an dieses Gebiet heranwagen. Ich habe schon lange im Stillen die Beobachtung gemacht: je unzuständiger ein Physiologe in der Chemie ist, desto unwiderstehlicher ist sein Hang, gerade an die schwierigsten chemischen Objekte heranzutreten, - an die Eiweissstoffe und die Fermente. Ja, wenn ihm dieses Gebiet nicht

dunkel genug ist, so macht er sich an die Gerinnungsvorgänge ... Im Trüben ist gut fischen ... Der wirkliche Chemiker vom Fach aber wagt sich nicht leicht an die Eiweissstoffe heran " .

Ganz besonders lässt sich eine solche Sachkenntnis und Exaktheit von Bunges Arbeitsweise erkennen, wenn man verfolgt, in welcher Art er vorging, um zu den Resultaten zu kommen, die er in seiner Schrift : " Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen" veröffentlicht hat, deren 1.Auflage er im Jahre 1900 erscheinen liess (16).Aus einem gedruckten Referat, das Dr. Holitscher in Karlsbad im "Zentralverein deutscher Aerzte" am 6.März 1907 über diese Schrift gehalten hat (17), entnehmen wir den Hinweis: "Bunges Untersuchungen beruhen auf Fragebogen, die er an Aerzte schickte, die bereit sind, sich an der Arbeit zu beteiligen. 119 prakt.Aerzte und 29 Studenten der Medizin haben bisher daran teilgenommen". Bunge selbst nahm dann die kritische Auswertung dieser Antworten vor, von denen sich eine Reihe in seinem Nachlass finden, während der Fragebogen selbst leider nicht erhalten ist. Aber ein anderes Zeugnis, aus noch späterer Zeit, weist auf die wissenschaftliche Exaktheit und Gründlichkeit hin, mit der diese Auswertungen von Bunge gehandhabt wurden. So schreibt O. v.Herff, der damalige Direktor des Frauenspitals Basel-Stadt, der sich selbst an diesen Untersuchungen beteiligt hat, in den "Blättern für Säuglingsfürsorge" vom April 1915(18):

" Bunges Ansichten und Schlussfolgerungen stützen sich auf Beobachtungen, die innerhalb von 18 Jahren von mehr als 300 Aerzten gesammelt worden sind. Dass bei der Sichtung dieses Materials weitgehendst eine unvoreingenommene objektive Kritik gewaltet hat, unterliegt nicht dem geringsten Zweifel. Das ist bei der bekannten wissenschaftlichen Bedeutung Herrn v.Bunges selbstverständlich ..."

Und aus den Vorworten Bunges zu den verschiedenen Neuauflagen dieser Schrift geht die Methode klar hervor. Im Vorwort zur 1.Auflage (1900) heisst es, dass der Autor beim Abfassen des Manuskriptes für die erste Vortragsvorlage (1899) über ein Material von

200 Fällen verfügte. Bis zur 1. gedruckten Auflage hat er das Material bereits "mehr als verdreifacht". Für die 3. Auflage (1903) konnte es "sehr bedeutend erweitert" werden, nämlich auf 1629 Fälle. "Nichts desto weniger beabsichtige ich die statistischen Forschungen fortzusetzen und sie auch auf andere Nationen und andere Weltteile auszudehnen. Ich habe zu diesem Zwecke Fragebögen auch in englischer und französischer Sprache drucken lassen". In dem Vorwort zur 5. Auflage (1906) konnte Bunge daher bereits von 2051 Familien berichten, auf die sich seine Untersuchung bezieht. Auch für die 6. Auflage (1908) meldete er eine neue Vermehrung seines Materials : "Meine Untersuchung erstreckt sich also auf 2401 Familien". Und bei der 7. (letzten) Auflage (1914) vermerkt er im Vorwort: "Die Statistik ist um 308 neue Fälle vermehrt worden, bezieht sich also auf 2709 Familien ". Und wiederum fügt er hinzu: "Ich bedarf noch weit grösserer Zahlen, weil die statistische Zusammenstellung für die einzelnen Länder und Nationen getrennt durchgeführt werden muss" (16).

Aus den verschiedenen erhalten gebliebenen Briefen von solchen Aerzten, die Bunge zur Mitarbeit aufgerufen hat, geht im übrigen deutlich hervor, nicht nur wie treffend die Problemstellung Bunes gewesen ist, sondern wie sehr diese in vielfacher Weise seine Beobachtungen und Schlussfolgerungen stützten. Solche Antworten stammen nicht nur aus der Schweiz, sondern auch aus Deutschland und aussereuropäischen Ländern (Aegypten, Brasilien etc.). Sogar von den Negervölkern Afrikas suchte Bunge mit Hilfe von Missionaren der Basler Mission Aufschluss über die dortigen Stillverhältnisse der Frauen zu erlangen (19). Schliesslich sei noch ein Brief von Bunge selbst an seine Mutter zitiert, in dem es heisst : "Dem kleinen Heftchen sieht man es nicht an, wieviel Arbeit darin steckt. Neun Jahre habe ich mit Hülfe von 200 Aerzten daran gearbeitet .. Es sind von der 5. Auflage 100'000 Exemplare gedruckt und zunächst 40'000 Exemplare an alle Aerzte im ganzen deutschen Sprachgebiet - Deutschland, Oesterreich, Schweiz - verschickt worden, nebst Fragebogen " (20).

Mit diesen Hinweisen soll die Ausführung über die Arbeitsmethode Bunes beschlossen werden. Diese bildet zweifellos bereits einen wichtigen Anteil an seinem geistigen Vermächtnis. Denn ohne die Ausbildung und unvermeidliche Fortbildung eines solchen Erkenntnisinstrumentes für seine Forschungen hätte Bunge niemals die Ergebnisse und deren weltweite Wirkung erzielt, wie dies bereits aus den erwähnten Zeugnissen hervorgeht.

Zu der Unbestechlichkeit der Arbeitsmethode kam aber eine ebenso meisterliche Beherrschung des Sprachstils hinzu, die sein gesprochenes Wort wie alle seine gedruckten Werke auszeichnet. " In der Tat ist mir in meinem Leben kein akademischer Lehrer begegnet, der in gleicher Weise verstand, die studierende Jugend zu fesseln", schreibt E. Abderhalden (12). Aber nicht nur das, "seine Vorlesungen waren stets besonders stark von Studierenden und auch Professoren aller Fakultäten besucht" (ebenda).

Damit sind wir bereits von Bunes Arbeitsmethode zur Thematik seiner Forschungen selbst und der Ausstrahlung seines Werkes auf seine Schüler und Zeitgenossen gelangt.

KAPITEL II: Bunges Lebenswerk

und dessen geistige Ausstrahlung zu seinen Lebzeiten

Es wird unsere Aufgabe sein, in diesem Kapitel uns das geistige Lebenswerk Bunges vor Augen zu führen, sowie auch die Wirkungen anhand einiger Beispiele darzustellen, die von dessen Werk bereits zu seinen Lebzeiten ausgegangen sind. Mit diesem Abriss soll zugleich eine weitere Grundlage geschaffen werden für die nächsten Kapitel unserer Untersuchung, das geistige Vermächtnis Bunges an die Gegenwart herauszuarbeiten. Unter diesem Gesichtspunkt sollen im Folgenden nur die Hauptarbeiten Bunges zusammengestellt werden, gleichsam die geistigen Schwerpunkte seines Schaffens. Auch im Hinblick auf die in Aussicht stehende umfassende Biographie über Bunge dürfen wir uns wohl diese Einschränkung erlauben.

Bunges Lebenswerk erstreckte sich im Wesentlichen auf zwei grosse Gebiete, die aber doch nicht streng voneinander zu trennen sind : seine chemisch-physiologischen Arbeiten, wobei die Ernährungsforschung eine Vorrangstellung einnimmt, und seine sozialhygienischen Darstellungen und Aktivitäten. Vielfach hat sich Bunge dabei zuerst der Vortragsform bedient, um im lebendigen Kontakt mit seinen Zuhörern seine Ideen entwickeln zu können. Auch seine beiden Hauptwerke sind aus Vorlesungen hervorgegangen, für die teilweise in seinem handschriftlichen Nachlass mit grösser Sorgfalt ausgearbeitete Manuskripte vorliegen (Bibliographie I, A).

Das erste dieser beiden Hauptwerke, das wir schon mehrfach erwähnt haben, ist das "Lehrbuch der Physiologie des Menschen" in 2 Bänden mit insgesamt 1100 Seiten (1900) (10). Doch hatte Bunge bereits 1887 ein "Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie" veröffentlicht, dieses jedoch in seiner 5. Auflage mit seiner "Physiologie" vereinigt. Schon bei

den nachfolgenden Auflagen der "physiologischen und pathologischen Chemie" hatte Bunge mehrere neue Kapitel aufgenommen, so u.a. über "Die Milch und die Ernährung des Säuglings" sowie über die Drüsen mit innerer Sekretion, sodass sein Lehrbuch immer mehr den Charakter einer Physiologie des Menschen annahm. Für die 5. Auflage entschloss sich Bunge dann, einen ersten Teil, den er inzwischen in Vorlesungsform ausgearbeitet hatte, seinem Werke hinzuzufügen und die bisherige "physiologische und pathologische Chemie" als 2. Band des neuen Gesamtwerkes herauszubringen.

In diesem Entschluss drückt sich aber wohl auch ein innerer Wandlungsprozess aus, den Bunge selbst in diesen Jahren vollzogen hat: seine Interessen und Forschungen hatten sich immer intensiver dem Menschen selbst zugewandt und galten nicht mehr rein chemischen Problemen. Es war inzwischen in Bunge selbst der physiologische Chemiker zur Entwicklung gelangt, und in diesem Sinne dürfen wir sagen: Bunge hat - als erster seines Faches an der Universität Basel - diese neue medizinische Disziplin weitgehend ihrem Inhalt und Umfang nach geistig geprägt.

Vielleicht hat Bunge aber später doch das Bedürfnis empfunden, eine durch die Vereinheitlichung seines Lehrbuches möglicherweise entstandene Lücke in bezug auf die rein chemischen Belange wieder auszufüllen. Jedenfalls liess er 1906 ein weiteres "Lehrbuch der organischen Chemie für Mediziner" in 17 Vorlesungen erscheinen. Dabei lag ihm daran, gerade das chemische Wissen und Verständnis des angehenden Mediziners zu ergänzen, bzw. die Chemie der Lebewesen dem zukünftigen Arzte nahezubringen. Dafür spricht auch eine handschriftliche Notiz Bunges, die sich in seinem Nachlass befindet (21): "Bedenken Sie, dass die Chemie schon heutzutage die Hauptgrundlage der gesamten Medizin bildet, und in Zukunft immer mehr werden wird". Wie recht Bunge damit behalten hat, bedarf keines Beweises.

Auch in einem Briefe an seine Mutter hat sich Bunge über die Absicht dieses Lehrbuches ausgesprochen:

" Ich ... arbeite jetzt an meinem Lehrbuch der organischen Chemie für Mediziner ... Ich habe 30 Jahre lang Mediciner in der Chemie unterrichtet und weiss, was sie brauchen. Die Chemiker, welche ihnen bisher die Lehrbücher geschrieben haben, wussten es nicht, weil sie eben keine Mediciner waren " (22).

Kaum bekannt ist aber, dass Bunge in den letzten Jahren seines Wirkens mit einem dritten Hauptwerk beschäftigt war, das als " Lehrbuch der Diätetik und Hygiene" gedacht war. Hermann Blocher schreibt darüber:

"Tief zu bedauern ist es, dass es Bunge nicht mehr vergönnt war, sein Lehrbuch der Diätetik und der Hygiene ..., auf das alle seine naturwissenschaftlichen, geschichtlichen, sozialwissenschaftlichen und philosophischen Studien und Gedanken hindrängten, und das zweifellos die Krönung seines theoretischen und praktischen Lebenswerkes geworden wäre, zu schreiben. Vielleicht haben die ungeheuren Geschehnisse der letzten sechs Jahre, die auch ihn aufs Tiefste erschütterten, sein Interesse so stark in Anspruch genommen, dass er nicht mehr dazu gekommen ist, das Ergebnis seiner Forschungen und seines Nachdenkens in einem umfassenden Werke niederzulegen (1) (S.12).

Gemeint ist mit den erschütternden Ereignissen der 1. Weltkrieg und die russische Revolution 1917.

Von seinen Einzelarbeiten nennen wir hier die 12 Folgenden, teilweise zuerst als Vorträge gehalten und dann später veröffentlicht (in chronologischer Reihenfolge) :
(siehe auch "Bibliographie" I, G.v.Bunge.)

1. " Die Bedeutung des Kochsalzes und das Verhalten der Kalisalze im menschlichen Organismus". Dorpat 1873
2. " Der Vegetarianismus". Dorpat 1885
3. " Vitalismus und Mechanismus", im Druck Leipzig 1886
4. " Die Alkoholfrage", Vortrag Basel 1886
5. " Assimilation des Eisens aus den Cerealien", 1898, in Hoppe-Seylers Zeitschr. f.physiol.Chemie, Bd.25, H.1+2
6. " Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen", Vortrag München 1899, gedruckt 1900
7. " Der wachsende Zuckerkonsum und seine Gefahren" 1901 und 1904
8. " Wachstumsgeschwindigkeit und Lebensdauer der Säugtiere". Bonn 1903

9. "Alkohol und Degeneration". 1904
10. "Die Ausrottung der Geschlechtskrankheiten". Leipzig 1911
11. "Die Tabakvergiftung". Basel 1912
12. "Zur Lösung der sozialen Frage". Basel 1919.

Schon aus dieser Aufzählung geht deutlich hervor, wie sehr das Schaffen Bunes ebenso den physiologisch-chemischen Fragen wie den sozialhygienischen Problemen seiner Zeit galt. Es zeigt sich in der Wahl seiner Themen sein geistiger Weitblick und Scharfsinn, die sich fast ausnahmslos mit Fragen beschäftigten, die zu seiner Zeit erst begannen, aktuell zu werden, und die seither vielfach in den Mittelpunkt der wissenschaftlichen und sozialen Problematik gerückt sind.

Die überaus grossen Wirkungen, die von diesem Werke bereits zu Bunes Lebzeiten ausgingen, spiegeln sich in mannigfaltigen Zeugnissen. Teils haben seine Schüler direkt an seine Forschungen angeknüpft und diese weitergeführt. Andererseits war das Echo, das seine Vorträge, Bücher und Schriften unter den Studenten, in Fachkreisen wie auch in der breiten Öffentlichkeit fanden, ausserordentlich lebhaft, wobei neben überwiegender, oft begeisterter Zustimmung auch kritische, ja sogar übelwollende Stimmen nicht fehlten.

Um von diesen geistigen Ausstrahlungen des Werkes von Bunge einen Eindruck zu vermitteln, seien einige solcher Zeugnisse hier verzeichnet.

Zunächst über seine beiden Hauptwerke:

Dr. E. Hermann Müller (23) :

" 1887 liess Bunge sein Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie erscheinen, das 1898 die 4. Auflage erlebte. Statt einer 5. Auflage liess er 1901 das Lehrbuch der Physiologie des Menschen in 2 Bänden erscheinen, das 1905 eine 2. Auflage erlebte. Es ist eines der anregendsten Bücher, das je über diese Materie geschrieben wurde. Klar, prägnant im Ausdruck, überraschend durch die Weite der geöffneten Perspektiven, vom ersten bis zur letzten Seite zu eigenem Denken anregend ... Die Studenten verschlangen es, zahlreichen Gebildeten und ernsthaft nach Kenntnis des Lebens stehenden Männern und Frauen ist es eine wahre Bibel geworden. ... "

" Der berühmte Physiologe der Universität Groningen, Hamburger, selbst ein bahnbrechender Forscher auf dem Gebiete der physiologischen Chemie, nannte es mir als das wertvollste Lehrbuch

der Physiologie der Weltliteratur, das er regelmässig seinen Studenten zum liebevollen Studium empfehle..."

Brief von G.R.Burckhardt an Bunge (Leipzig, 10.V.1888):

" Was Ihr Lehrbuch anbelangt, so möchte ich sagen, dass es von Professoren und Studierenden hier sehr geschätzt wird. Man spricht davon wie vom "Gegenbauer ..."(Autor eines bedeutenden anatomischen Werkes) (24)

Brief von Prof. A.Strümpell an Bunge (Breslau, 15.V.1906):

" ... vor einigen Tagen erhielt ich in der Klinik Deine neue organische Chemie. Ich nahm sie gleich mit auf den Nachhause-Weg in die elektrische Strassenbahn, vertiefte mich dabei so sehr in die Lektüre, dass ich meine Umsteigestelle übersah und eine grosse Strecke falsch weiterfuhr, bis ich plötzlich meine Unachtsamkeit bemerkte. Du siehst, so verstehst Du durch Deine Darstellungskunst zu fesseln, dass man darüber alles Andere vergisst. Ich finde das Buch ganz ausgezeichnet, ungemein geeignet, um dem Mediziner wenigstens einen Begriff zu geben von dem, was die moderne Chemie für ihn bedeutet .." (25)

Aus einer Besprechung des Lehrbuches der organischen Chemie für Mediziner in der Münchner Med.Wochenschrift vom 8.I.1907:

" ... Die aus früheren Werken bekannten Vorzüge der Bunge'schen Darstellungsweise verleihen auch dem vorliegenden Werke einen eigenartigen Reiz. Das Buch ist fesselnd geschrieben von Anfang bis Ende und der Leser entschliesst sich nur schwer, es aus der Hand zu legen. Wir wünschen Bunge's Lehrbuch der organischen Chemie die weiteste Verbreitung .."(14)

Hier ist - in einer gewiss objektiven Beurteilung (sie ist von einem Dr. Friedr.Müller unterzeichnet) - genau das beschrieben, was Strümpell, als klinischem Fachkollegen Bunes, tatsächlich passiert ist: er war - wie wir hörten- von der Lektüre des Buches so gefesselt, dass er vergass, sie rechtzeitig zu unterbrechen.

In ganz ähnlicher Art äusserte sich auch R. Wlassak in einem Brief aus Palermo am 26.VI.1906 (26) :

" Was das Buch selbst anbelangt, so ist es vielleicht das Beste, was ich darüber sagen kann, dass ich es jetzt als Thyphus-Reconvalescent vom Anfang bis zum Ende mit grösstem Interesse gelesen habe , - und das hätte ich wohl mit keinem anderen Lehrbuch vermocht..."

Von welchem wissenschaftlichen Lehrbuch - dürfen wir fragen - kann man das heute sagen ?

Auch ein Mann wie der Kirchenhistoriker Adolf von Harnack (aus dessen Briefwechsel mit Bunge wir später noch zitieren werden), schrieb über die "Physiologie" in der "Christlichen Welt" (23) : "Ich darf bezeugen, dass ich in meinen Mussestunden seit Jahren nichts Anziehenderes und Aufklärenderes gelesen habe, als diese Vorlesungen". (S.11)

Nicht minder bedeutsam erscheint aber die Aeusserung des Benediktinerpaters Josef Gretdt im "Jahrbuch für Philosophie" über Bunes "Physiologie" (23), die gleichfalls Hermann Müller in seiner Schrift zitiert:

" Das Werk, welches in erster Linie für die Studierenden der Medizin geschrieben ist, bietet auch dem Philosophen des Interessanten sehr vieles. Dasselbe ist wirklich zum Teil eine von der Erfahrung ausgehende, naturwissenschaftliche Darlegung der aristotelisch-thomistischen Lehre, dass die Lebenstätigkeiten, auch die rein ernährenden, sich nicht bloss aus physischen und chemischen Kräften erklären lassen, dass ein höheres Prinzip und höhere Kräfte von Nöten sind, welche die physischen und chemischen Kräfte als Werkzeug gebrauchen". (S.11)

Gerade diese Aeusserung wird uns Anlass geben, in einem späteren Kapitel (siehe Kap.IV) bei der Besprechung von Bunes Weltanschauung darauf zurückkommen. Sie ist hier verzeichnet als ein Zeugnis der vielschichtigen und umfassenden Wirkung, die gerade dieses Buch Bunes auf seine Zeitgenossen ausgeübt hat.

Auch sein grosser Schüler Emil Abderhalden hat sich mit höchster Anerkennung über Bunes beide Lehrbücher geäussert:

" Es war das erwähnte Lehrbuch für das Fach Physiologische Chemie bahnbrechend. Seiner Anerkennung als selbständiges Fach hat es wertvolle Dienste geleistet. Bunge ist ferner durch ein Lehrbuch der gesamten Physiologie und ein solches der organischen Chemie Lehrer ganzer Generationen auch ausserhalb von Basel geworden " (12)

Und noch weiter ist Abderhalden in einem Briefe gegangen, den er an einen Freund schrieb:

" Bunge's erste grosse Tat war sein Lehrbuch der physiologischen Chemie (1887). Es erlebte 5 Auflagen. Die heutige Generation kann nicht ermessen, welche gewaltigen Wirkungen von diesem Werke ausgegangen sind. Mit Begeisterung wurde es in der ganzen Welt verschlungen".(12)

Damit ist wohl zur Genüge dargelegt, welch tiefgreifendes und umfassendes Echo die Lehrbücher Bunes bei seinen Zeitgenossen erweckt hat. Wie sie die Forschung selbst in vielseitigster Weise befruchtet haben, wird unsere Aufgabe sein, in den nachfolgenden Kapiteln darzustellen. Dabei werden noch eine Reihe weiterer Autoren zu Worte kommen. Erwähnt werden soll noch, dass Rudolf Steiner, der das Wirken Bunes in dessen letzten 10 Lebensjahren aus nächster Nähe verfolgt hat, ihn mehrfach genannt und in einem Vortrag vom 1. Dezember 1923 in Dornach von ihm als dem "berühmten Physiologie-Professor Bunge" gesprochen hat. (28)

Schliesslich ist noch von Bedeutung, dass auch die hohe Auflageziffer seiner Werke von ihrer grossen Beachtung zeugt. Dies gilt beispielsweise besonders von den Schriften Bunes, die zugleich ein sozialhygienisches Thema behandeln, wie die "Alkoholfrage". Diese Schrift erschien bis 1912 bereits im 270. Tausend und ist in 16 Sprachen übersetzt worden. Auch seine Darstellung über "Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen", erlebte 7 Auflagen (bis 1914) und wurde ins Portugiesische und Spanische übersetzt. Ebenso soll nicht unerwähnt bleiben, dass sein "Lehrbuch der Physiologie" gleichfalls eine Reihe von fremdsprachigen Auflagen erlebte: es liegt eine englische, französische, italienische, polnische und griechische Ausgabe dieses Werkes vor. So nimmt es nicht wunder, dass sich im Nachlass auch solche Zeugnisse für die Würdigung Bunes von seinen Zeitgenossen finden: In einem Brief vom 28. VII. 1907 aus USA heisst es: "I have for many years been a very earnest student of your most admirable works, which I have studied with great care ..." (29). Und in einem Brief der Académie Française, Paris, vom 2. VI. 1896, mit dem er zum auswärtigen korrespondierenden Mitglied dieser Institution ernannt wird, lesen wir: "Ce choix... montre toute l'estime que l'Académie fait de vos travaux et de votre personne ..." (30).

Abschliessend seien zwei Aeusserungen Bunes selbst erwähnt. Die eine, die sich handschriftlich in seinem Nachlass befindet, mit Datum vom 30. Nov. 1911:

" Zum Jubiläum meiner 'Alkoholfrage' sind mir aus fast allen Ländern Europas so viele Glückwünsche zugesandt worden, dass ich bitten möchte, mir zu gestatten, an diesem Orte allen Kampfgenossen meinen herzlichsten Dank auszusprechen ..." (21).

Die andere Aeusserung entnehmen wir dem Vorwort zur 2. Auflage seiner "Physiologie" (1905):

" Die erste Auflage des vorliegenden Lehrbuches ist fast in allen Besprechungen und Kritiken, in allen mir mündlich und brieflich zugegangenen Aeusserungen anerkennend beurteilt worden. So sehr diese Anerkennung mich erfreut und ermuthigt, und mir eine reiche Entschädigung ist für die grosse Mühe, welche die Ausarbeitung eines Lehrbuches der gesamten Physiologie mit genauem Quellennachweis erfordert, so hätte ich doch auch manchen Tadel dankbar aufgenommen ..."(10).

Diese beiden Zeugnisse sind nicht nur Hinweise auf die ausserordentliche Wirkung, die Bunge auf seine Zeitgenossen ausgeübt hat, sondern sprechen auch zugleich Wesentliches aus über seine Persönlichkeit.

Allein die in diesem Kapitel angeführten Tatsachen würden es rechtfertigen, Bunes geistiges Vermächtnis an die Gegenwart zu belegen. Wir hoffen, dass die Ausführungen der folgenden Kapitel, in denen wir seine Forschungen selbst besprechen und zu Worte kommen lassen wollen, diese Absicht noch deutlicher als ein berechtigtes Anliegen erscheinen lassen.

KAPITEL III : Das geistige Vermächtnis von Gustav v.Bunge

1.Zur Frage der Bedeutung der Mineralstoffe in der Ernährung

a)Kochsalz

Wie aus unserer Aufzählung der Einzelarbeiten Bunes (siehe Kap.II) hervorgeht, gehörte die Beschäftigung mit den anorganischen Nahrungsstoffen zu den frühesten Themen seiner Forschungen. Bereits 1873 veröffentlichte er seine Arbeit über "Die Bedeutung des Kochsalzes und das Verhalten der Kalisalze im menschlichen Organismus". Entsprechend der Bedeutung, die er dieser Thematik beimass, hat er ihr in seiner "Physiologie" ein besonderes Kapitel gewidmet (II.Bd.8.Vortrag: "Das Kochsalz") (1900) (10).

Als Bunge mit seinen Forschungen über die Mineralstoffe einsetzte, war zwar das allgemeine wissenschaftliche Bewusstsein schon bei der Kenntnis und Bedeutung der anorganischen Substanzen angelangt.Liebig hatte durch seine Klarstellung der Unentbehrlichkeit der Mineralien für die Pflanze bahnbrechend gewirkt,doch war die Frage nach ihrer Wirksamkeit im Organismus von Mensch und Tier noch fast ganz ungeklärt geblieben.Auch die Forschungen von Liebig hatten in diesem Punkte nichts Wesentliches ergeben,woran die physiologische Chemie hätte anknüpfen können. Durch Berzelius war dieser Fragenkomplex weiter gefördert worden; er hatte als erster über die quantitativen Verhältnisse der anorganischen Bestandteile durch Organ-und Körpersaftanalysen informiert.Jedoch stellten sich - wie Lieben in seiner "Geschichte der physiologischen Chemie" (1935) bemerkt:

" der einwandfreien Feststellung, welche Mineralstoffe unentbehrlich, welche ersetzlich sind, bei der komplizierten Natur der menschlichen und tierischen Nahrungsmittel sehr grosse Schwierigkeiten entgegen ... Das Verdienst, die hohe Wichtigkeit der Salze für den tierischen Organismus durch genaue Versuche ins rechte Licht gesetzt zu haben, kommt namentlich Forster (1873), Beneke (1874) und Bunge (ab 1873) zu ... Bunes Beobachtungen über das Verhältnis von Kalium und Natrium im Organismus sind von bleibendem Interesse". (31)
(S.178/79)

Damit ist schon zum Ausdruck gebracht, dass Bunge mit seiner ersten Forschung bereits eine Pionierleistung voll -
bracht hat, gerade auf einem Gebiet, das zu seiner Zeit der

Erforschung dringend bedurfte, und das - wie wir noch sehen werden - bis in die Gegenwart aktuell geblieben ist.

Bunge ging bei diesen Forschungen in zweierlei Art vor: einerseits hatte er bereits unter seinem Lehrer Carl Schmitt in Dorpat experimentell die ungleiche Verteilung der Alkalisalze im Blut festgestellt, - das Kalium vorwiegend in den Zellen, das Natrium im Serum. Später bestimmte er diese Verhältnisse in der Milch und den Muskeln. Auch führte er schliesslich sogar Selbstversuche mit bestimmten kalireichen Diäten durch ("Physiologie", II. Bd. 8. Vtg. S. 125). Diese Forschungsmethode ergänzte er aber in wohl noch umfassenderer Art durch ein Studium des Kochsalzbedarfes im Zusammenhang mit der aufgenommenen Nahrung. Ueber diesen Teil seiner Mineralforschung berichtet E. Abderhalden :

" Er (Bunge) studierte die Statistik des Kochsalzverbrauches in Städten und auf dem Land und fand heraus, dass ein Zusammenhang mit dem Vorwiegen der Pflanzen- bzw. Fleischnahrung besteht. Je mehr die letztere (damals in den Städten übliche) hervortritt, umso mehr fällt der Kochsalzverbrauch. Anschliessend untersuchte er Kochsalzsurrogate bei Völkern, denen das Kochsalz als solches nicht zugänglich war..." (12) (S. 142 ff).

Mit dieser Aussage Abderhaldens, die zugleich eine Würdigung der Buneschen Forschungen auf diesem Felde darstellt, ist bereits Wesentliches über deren Inhalt ausgesagt. Bunge hatte die Frage gestellt: "Warum greifen wir zum Steinsalz", da uns doch mit der täglichen Nahrung genug Natriumchlorid zukommen sollte? Kochsalz sei also die einzige mineralische Nahrungsquelle, die wir direkt der anorganischen Natur entnehmen. Folgen wir der Darstellung, die Lieben in seinem schon erwähnten Werke gibt, weil wir damit wiederum gleichzeitig aufzeigen können, wie Bunes Forschungen später beurteilt wurden :

" Nach den hier im Einzelnen nicht zu erörternden Erfahrungen dürften unsere Nahrungsmittel normalerweise die nötigen anorganischen Bestandteile in genügender Menge enthalten. Gerade beim Kochsalz aber kann ein Notstand eintreten. Man wusste natürlich, dass viele Organismen dasselbe nehmen, der gewöhnlichen Nahrung aufnehmen, und Bunge hat (ab 1873) bewiesen, dass bei gewissen Pflanzenfressern und Carnivoren, bei denen die Pflanzenkost überwiegt,

ein tatsächliches Kochsalzbedürfnis vorliegt. Dieses kann auch für den Menschen eintreten, wenn er von rein vegetabilen Produkten lebt, doch niemals bei animalischer Nahrung. Bunge machte darauf aufmerksam, dass Jägervölker ihre Nahrung nicht zu salzen brauchen, was bei den ackerbautreibenden Völkern regelmässig geschieht..."(31) (S.653).

Zu diesen Ueberzeugungen gelangte Bunge u.a.mit Hilfe seiner umfangreichen Korrespondenz, von der wir hier einige Proben vorlegen wollen.

In dem Brief von Dr.L.Reinhardt, Basel, vom 4.Nov.1901 (32) heisst es:

" ... Bei der vorwiegend vegetabilen Kost der Neger ist das Bedürfnis nach Salz ungemein gross, und es gehört zu den allgemein verbreiteten Kenntnissen der Frauen, aus der Asche gewisser Pflanzen salzartige Substanzen auszulaugen, die notwendig die Stelle des reinen Kochsalzes vertreten. Wo aber im Boden oder Wasser Salz enthalten ist, also selbstverständlich auch an der Meeresküste, bildet sich die Salzsiederei als ein gewinnbringendes Gewerbe heraus".

Ein anderes interessantes Zeugnis entnahm Bunge dem Werke von Dr. Joh.Ranke "Der Mensch" (33), das eine Mitteilung von Livingstone über Erfahrungen bei Salzangel unter den Schwarzen und an sich selbst in Südafrika enthält: " ... die ganze Gegend hatte kein Salz und daher konnten nur die Reichen sich welches kaufen. Die eingeborenen Aerzte kannten die Ursache der Krankheit sehr gut und verordneten daher unter ihren Heilmitteln immer auch Salz" .

Schliesslich geben auch die beiden Briefe von Juri Listoff an Bunge einen bedeutsamen Hinweis zu unserem Problem (1893) (4):

" ... Vor ungefähr 20 Jahren hatte ich mich an den Prof.C.Voit in München gewendet, um von ihm einige Auskünfte über die Bedeutung des Kochsalzes für den menschlichen Organismus zu erhalten ... Auf meine Anfrage an Prof.Voit hatte ich den 2.Januar 1875 einen sehr liebenswürdigen Brief erhalten, in dem er nicht nur die eigenen, sondern zugleich auf die Untersuchungen anderer Fachmänner, wie Gustav Bunge in Dorpat, Forster und Kurz sich berief..."

Man ersieht aus diesem Brief, wie Bunes Forschungen unmittelbar nach ihrer ersten Publikation (1873) die Aufmerksamkeit der Fachwelt auf sich gezogen haben.

Und wenig später schreibt (34) Juri Listoff noch einmal an Bunge, nachdem ihm dieser augenscheinlich seine Arbeit zugesandt hatte :

" ... Deine kurzen Sätze, die Klarheit und Bündigkeit, die scharfe Kritik, der Reichtum an Ideen ergötzen mich ... Als einen schlagenden Beweis, wie weit Du in Deinen Arbeiten über den Werth und die Bedeutung des Chlornatriums für den Pflanzenfresser fortgeschritten bist, schicke ich Dir den Brief von Prof. C.Voit in München, den ich vor 20 Jahren erhielt.."

Leider ist dieser Brief im Nachlass Bunes nicht erhalten geblieben.

Die Ergebnisse Bunes können wir in folgende vier Punkte zusammenfassen: 1) Kochsalz ist bei der Nahrungsaufnahme auch in mineralischer Form notwendig. 2) Bei vorwiegend vegetabilischer Nahrung erhöht sich der Kochsalzbedarf, da diese zu wenig organisches NaCl enthält. 3) Bei vorwiegend animalischer Nahrung erniedrigt sich der Kochsalzbedarf, es kann sogar zuviel NaCl aufgenommen werden. 4) Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Tätigkeit des Kaliums und des Natriums im Organismus: Pflanzennahrung enthält 3-4 mal mehr Kali als Fleisch. Der Kali-reichtum der Pflanzen ist die Ursache des Kochsalzbedürfnisses bei pflanzlicher Ernährung.

Mit diesen, teilweise noch hypothetischen Aussagen hat sich Bunge auf ein Neuland begeben, das z.T. bis heute Gegenstand der Forschung geblieben ist. Hatte sein Schüler E.Abderrhalden diese Thesen im Wesentlichen in seine Darstellung über " Die Grundlagen unserer Ernährung und unseres Stoffwechsels" (1919) (35) unverändert übernommen, und dabei ausdrücklich auf Bunge hingewiesen, so setzte sich später M.Bircher-Benner kritisch damit auseinander, erweiterte teilweise die Gesichtspunkte Bunes, pflichtete ihm aber in den Hauptpunkten bei . (36)

Bevor wir darauf kurz eingehen, müssen wir aber erwähnen, dass Bunge selbst aus seinen Forschungen noch eine Reihe hochbedeutsamer Schlussfolgerungen für die praktische Ernährung und insbesondere die Diätetik zog, mit denen er seiner Zeit weit voraus eilte, und die heute grösste Aktualität besitzen.

Bunge war aufgefallen, dass die Kartoffel extrem kalireich und der Reis extrem kaliarm ist. Durch das antagonistische Verhalten von K und Na im Organismus ergibt sich das ebenso grosse Bedürfnis nach Kochsalzzufuhr bei der Kartoffelnahrung (Salzkartoffeln!), wie das geringe Salzbedürfnis der reisessenden Völker. Auch "bei Ernährung mit Cerealien und Leguminosen beispielsweise würden 1-2 g Kochsalz am Tage genügen, bei Ernährung mit Reis ein paar Decigramm" ("Physiologie" Bd. II, S. 136). "Der Vorzug des Reises.... der Kartoffel gegenüber ist evident" (S. 137) Und Bunge fährt fort: "Statt dessen geniessen die meisten Menschen 20-30 g täglich und häufig noch weit mehr". Während also Zusätze von kleinen Kochsalzmengen zur täglichen Nahrung durchaus einem gesunden Bedürfnis entsprechen, ist Kochsalz heute von einem Nahrungsstoff zu einem Genussmittel geworden, das "wie jedes Genussmittel, leicht zur Unmässigkeit verleitet" (ebenda). Die Ausführungen, die Bunge an diese Feststellung anschliesst, könnten auch einer modernen Abhandlung über diese Frage entnommen sein. Er schreibt (S. 136 ff) :

" Wir müssen uns die Frage vorlegen: Sind unsere Nieren wirklich darauf eingerichtet, so grosse Salz mengen zu eliminieren? Bürden wir ihnen nicht eine zu grosse Arbeit auf und könnte dieses nicht schädliche Folgen haben? Die unmässige Salzaufnahme hat eine unmässige Wasseraufnahme zur Folge. Dadurch werden nicht nur die Nieren überbürdet, sondern auch das Herz..." Kein Organ wird so erbarmungslos misshandelt wie die Niere... Ihre Misshandlung macht sich erst fühlbar, wenn es bereits zu spät ist, die verderblichen Folgen zu beseitigen."

Und dann lesen wir weiter unten: " Sollte der Reis nicht als Krankenspeise bei Nierenleiden anzuwenden sein? "

Als Bircher-Benner dieses Problem aufgriff (1930) (36) sprach er aus: " Diese Frage wurde lange trotz der ernststen mahnenden Worte Bunes völlig vernachlässigt. Sie ist eigentlich erst neuerdings in Fluss gekommen ..." Denn seither ist nicht nur " die günstige Wirkung des Kochsalzentzuges bei akuten und chronischen Nierenleiden bekannt", sondern es wurde auch die kochsalzfreie Ernährungsbehandlung nach Dr. Gerson bei Tuberkulose begründet, und ebenso hat sich " die Enthaltung von Kochsalz bei gewissen Zuständen von Herz- und Gefässkrankheiten als günstig erwiesen."

Zusammenfassend stellte Bircher-Benner fest: "Ein massvoller Kochsalzgebrauch sollte jedoch den Zusatz von 3-5 g Kochsalz pro Tag und Kopf in der Gesamtnahrung nicht überschreiten". (S. 129)

Die Forschungsergebnisse Bunes, die Bircher-Benner in dieser Hinsicht voll bestätigt und praktisch ausgebaut hat, sind heute wiederum in den Blickpunkt der Medizin gerückt. So kam die American Heart Association zu dem Schluss, dass "fast alle Fälle dieser Krankheiten" - gemeint sind Arteriosklerose, Hypertonie und Herzleiden - "wesentlich nierenbedingt" sind, und dass demnach "mehr als die Hälfte der Bevölkerung an Nierenleiden stirbt" (37). Eine wesentliche Ursache dafür ist aber in der Kochsalzüberlastung der Niere zu suchen, wie E.K.Dahl in seinen Arbeiten (38) darlegte. Er stellte einen Kochsalzbedarf des Menschen von 0,5 g fest, der für den Gesunden 5 g nicht übersteigen sollte und für den Hypertonieveranlagten nicht 2 g. A.Welsch, der in seinem Buche "Krankenernährung" (1965) (39) darüber referiert, stellt fest,

" dass Natrium an der Entwicklung und dem Fortbestehen einer essentiellen Hypertonie, z.T. auch renalere Hypertonien, massgeblich beteiligt ist. Dafür sprechen auch die günstigen Erfahrungen, die seit mehr als 40 Jahren mit einer kochsalzarmen Ernährung gesammelt wurden. Die Untersuchungen von Dahl und Mitarb. unterstreichen die Bedeutung des Kochsalzes, wonach eindeutige Beziehungen zwischen der Hypertoniehäufigkeit einer Bevölkerungsgruppe und ihrem durchschnittlichen Kochsalzverbrauch bestehen."

Wir können diesen Ausführungen entnehmen, dass die Forschungen und Schlussfolgerungen Bunes sich in der modernen Medizin und Diätetik voll bestätigt haben, und er damit bereits durch seine frühen Forschungsarbeiten gezeigt hat, was sein Schüler Abderhalden von ihm bekannte: "Er schritt dabei der Zeit weit voraus"(12). Das gilt auch für Bunes Anregung einer Reisdiet, die seither für Nierenleiden und Hypertonie einen wichtigen Platz in der Diätetik einnimmt. Die Reisdiet nach Kempner hat "überraschende Erfolge erzielt. Bei vielen Kranken normalisierte sich der Blutdruck, die Herzgrösse nahm ab und teilweise bildeten sich fortgeschrittene Veränderungen am Augenhintergrund und im Ekg zurück". (Welsch, S. 222) (39)

Wozu Bunge vor genau 100 Jahren (1873) Beobachtung und Experiment geführt haben, ist heute zur allgemeinen wissenschaftlichen Anerkennung gelangt, wenn auch der bahnbrechende Pionier gerade auf diesem Felde allzusehr in Vergessenheit geraten ist.

b) Eisen

Auch mit der Frage nach der Bedeutung des Eisens hat Bunge ein Thema aufgegriffen, dessen wissenschaftliche Fundierung ganz besonders für die Ernährungspraxis von Bedeutung geworden ist. Spiro schreibt in seiner Schrift (1922) (40): " Einer von den Pionieren auf diesem Sondergebiete war wieder Bunge, der an einzelnen der leichter zu charakterisierenden Stoffe nicht nur Ein- und Ausfuhr, sondern auch ihr Schicksal im Organismus feststellte. Besonders anschaulich gelang ihm dies für das Eisen".

Bunge hat seine Eisenforschung ebenfalls sehr früh begonnen. Angeregt durch seinen Lehrer Carl Schmitt untersuchte er in Dorpat (1876) die anorganischen Bestandteile des Blutes und erzielte dabei - wie Lieben bemerkt (31) " bereits sehr genaue Resultate". Später hat er in Basel die Messungen seines Lehrers, nach dessen Angaben das menschliche Blut 0,049 - 0,051 % Fe enthält, bestätigt. Dabei beobachtete er, dass dieses sich hauptsächlich im Haemoglobin befindet. " Dass ein quantitativ konstanter Eisengehalt im Blutfarbstoff vorhanden ist, fand als erster Lecanus (1827). ... Erst als die analytische Forschung mit sicher eisenfreien Reagentien einerseits, mit grösseren Hämoglobinemengen andererseits zu arbeiten begann, wurde der richtige Wert, der heute noch in Geltung ist, ermittelt: die Experimente von Bunge's Schule in Basel (Zinoffsky 1885, Jaquet 1889) ergaben den Wert von 0,34 % ",

der später bestätigt wurde (Lieben, S. 276) (31)

Wesentlich waren für Bunge zwei Fragen: Woraus bildet sich das Haemoglobin ? und : wie gelangt der Organismus zu dem ihm für den Aufbau des Haemoglobins notwendigen Eisen ? Beide Fragen hat Bunge in seinem Eisenkapitel im 32. Vortrag seiner "Physiologie" (10) (Bd.II, S. 540-561) ausführlich behandelt.

Zunächst fand er, dass das Eisen im Eidotter als nuclealbuminartige Verbindung enthalten ist, und glaubte in dieser eine Vorstufe des Haemoglobins entdeckt zu haben. Diese Substanz, die er "Haematogen" ("Bluterzeuger") nannte, war - wie sein Schüler Socin an Mäuseversuchen zeigen konnte - resorbierbar und assimilierbar. Damit wurde Bunge zu der 2. Frage geführt: das Eisen als gleichfalls organische Verbindung in den wichtigsten vegetabilischen Nahrungsmitteln aufzufinden. Dabei stiess er bald auf ein wichtiges Problem, das ihm " ganz besondere Schwierigkeiten" bereitete: er fand, dass "der Eisengehalt der Milch geringer ist als der fast aller anderen Nahrungsmittel": " Die Eisenarmut der Milch ist umso auffallender, als alle anderen anorganischen Bestandteile in der Milch genau in dem Verhältnis enthalten sind, wie der Säugling ihrer zum Wachstum bedarf". Dieser später als "Bunge'sche Regel" (vgl. Kap. III, 3) bekannt gewordenen Feststellung von fundamentaler Bedeutung - schien das Eisen zu widersprechen. Die "Lösung dieses Widerspruches" ergab sich ihm aus der Beobachtung, dass der Säugling bei der Geburt einen relativ grossen Eisenvorrat für das Wachstum seiner Gewebe mitbekommt, der während der Stillzeit verbraucht wird. Je nach deren Dauer wird anschliessend eine Ernährung mit eisenhaltigen Vegetabilien einsetzen müssen, um die heranwachsenden Kinder vor Eisenmangel zu bewahren.

An einer grossen Zahl von Tierversuchen, an denen u.a. sein Schüler E. Abderhalden massgeblich beteiligt war, stellte sich heraus, dass die Tiere, welche nur eisenarmes Futter erhielten, anämisch wurden. Bunge konnte den Nachweis erbringen, dass " das Eisen zur Haemoglobin-Bildung weit leichter und reichlicher assimiliert wird aus den organischen Eisen-Verbindungen unserer Nahrung". Er schloss daraus, dass " diese bei der Bekämpfung wie bei der Prophylaxe der Blutarmut von grösster Wichtigkeit" sein würden.

Für die Gründlichkeit der Versuche Bunes spricht auch folgender handschriftlicher Text, der sich in seinem Nachlass befindet:

" In zwei früheren Mittheilungen habe ich gezeigt, dass der geringe Eisengehalt der Milch zum Wachstum des Säuglings nicht hinreicht. Der Säugling ist nur dadurch imstande, die eisenhaltigen Gewebe zu entwickeln, dass er bei der Geburt einen grossen Eisenvorrath mitbekommt, welcher in seinem Organismus aufgespeichert ist, und von dem er beim Wachstum seines Körpers zehrt". (15)

Für die Richtigkeit dieser Auffassung wurde die Tatsache geltend gemacht, "dass die jungen Meerschweinchen, welche gleich nach der Geburt neben der Milch eisenreiche Vegetabilien verzehren, einen weit geringeren Eisenvorrath haben als junge Kaninchen, Katzen und Hunde, welche längere Zeit ausschliesslich von Milch leben ..." (15). Bunge liefert nun den analytischen Nachweis, "dass die Meerschweinchen, wie die Kaninchen den höchsten Eisenvorrath zur Zeit der Geburt haben".

Aus seinen Versuchen war Bunge vorerst zu der Annahme gelangt, dass der Organismus nicht in der Lage sei, anorganische Eisenverbindungen zu assimilieren. Dennoch ist es von Interesse, Bunes Ueberlegungen dazu anzuführen.

" Sollte ich darin irren", schreibt er in seinem Eisenkapitel (S. 553 ff), " so wäre dies ein Ergebnis von hohem theoretischem Interesse. Wir würden daraus aufs Neue ersehen, dass in der thierischen Zelle ebenso complicierte Synthesen zu Stande kommen, wie in der pflanzlichen. Man hat bisher, befangen in der Lehre Liebig's, der thierischen Zelle viel zu wenig zuge- traut."

Tatsächlich hat - wie Lieben feststellt (31) "eine grosse Zahl von Arbeiten (Abderhalden 1899 u.A .) uns die Gewissheit gebracht, dass Eisen in anorganischer Form zur Resorption gelangt." (S. 649)

Für Bunge war diese Frage insofern praktisch "von keiner Bedeutung, weil ... das Eisen zur Haemoglobinbildung weit leichter und reichlicher assimiliert wird aus den organischen Eisenverbindungen unserer natürlichen Nahrung." (S. 554) Deshalb lag ihm daran, den Eisengehalt der verschiedenen Nahrungsmittel zu kennen. Dabei machte Bunge eine neue, unerwartete Entdeckung: " Nächst der Eisenarmut der Milch ist die überraschende Thatsache, die Eisenarmuth der wichtigsten vegetabilischen Nahrungsmittel, der Cerealien, wenigstens in der Form, wie sie gewöhnlich genossen werden, d.h. befreit von den Samenschalen, der sogenannten Kleie." (S. 554). Und er stellt fest: " Das Eisen der Cerealien steckt in den Schalen. Die Weizenkleie enthält 5 mal soviel Eisen wie das Weizenmehl". Weitere Versuche an Ratten zeigten

deutlich, "dass diese Tiere bei Ernährung mit Weizenkleiebrot (d.h.Vollkornbrot) weit mehr Hämoglobin bilden, als mit Weissbrot ".Da er es für "sehr wahrscheinlich" hält , dass dies auch für den Menschen gilt,formuliert Bunge anschliessend einen "vierfachen Vorzug" des Kleienbrotes vor dem Weissbrot: "1)ist es eisenreicher, 2)ist es kalkreicher, 3) regt es durch seinen Cellulosegehalt die Darmperistaltik an, und 4)reinigt es die Zähne."

In dieser Feststellung steckte in Wirklichkeit ein ganzes Forschungsprogramm, für das Bunge nicht nur die Anregung, sondern auch die Grundlagen geschaffen hat. Wie wir sehen werden,hat diese Forschung bis in die Gegenwart die bedeutendsten Resultate gezeitigt.

Vorher wollen wir als ein Zeugnis dafür, wie sehr die Eisenforschungen Bunes zu seiner Zeit in der Fachwelt anerkannt wurden, einen Brief erwähnen, mit dem er für ein Referat auf dem Congress für innere Medizin (1894)eingeladen wurde.Es heisst darin,dass das Referat über die klinischen Aspekte von einem Fachkollegen übernommen wird.

" Für das andere wünscht das Geschäftscomité einen Referenten zu gewinnen, der die physiologische und pharmakologische Seite der Frage zum Gegenstand spezieller Studien gemacht hat. Da dies bei Ihnen,hochverehrter Herr Kollege, in hervorragender Weise der Fall ist, würde das Geschäftscomité sehr grossen Wert darauf legen, wenn Sie die Güte hätten, das Referat zu übernehmen". (41)

Im Folgenden wollen wir zwei solcher Forschungen herausgreifen, die sich auf der Basis der Feststellungen von Bunge in letzter Zeit entwickelt haben,obwohl beide den Namen von Bunge nicht dabei erwähnen. Ihre Schlussfolgerungen stimmen aber genauestens mit dessen Forschungsergebnissen überein, bzw. haben sie entweder praktisch bestätigt oder experimentell erweitert.

1964 veröffentlichte B.Thomas (Berlin) seine"Zusammenfassende Darstellung der Brotfrage" unter dem Titel : "Die Nähr-und Ballaststoffe der Getreidemehle in ihrer Bedeutung für die Brotnahrung". (42) Ueber den Eisengehalt der Getreide trifft er dort "nach Auswertung der bis 1962 in der Literatur angegebenen Analysenwerte" folgende Feststellungen:

Weizenmehl:	bei 60%	Ausmahlung:	25,4	mg%	Fe
	bei 70%	"	44,1	"	"
	bei 80%	"	50,0	"	"
	bei 90%	"	69,0	"	"

Die entsprechenden Zahlen für Roggenmehl lauten:

48,1 - 61,1 - 74,0 - 87,0 mg% Fe. Es zeigt sich also einerseits ein deutlicher Anstieg des Eisengehaltes mit steigender Ausmahlung, der zudem beim Roggen bedeutend höher ist als beim Weizen. Ueber die Ausnützung des Eisens in Abhängigkeit vom Ausmahlungsgrad führt Thomas weitere Untersuchungen an. Danach enthält Weizenschrotbrot mit ca. 2 mg% doppelt soviel Eisen wie Weissbrot. Fütterungsversuche an Tieren ergaben, dass dieses Eisen "in wirksamer Weise für das Wachstum und die Bildung von Haemoglobin verwertet" wird. (Thomas, 2. Kap. S. 5-22)

" Die Regenerierung von Haemoglobin bei anämischen Ratten führte mit Vollkornbrot zu einem 30% höheren Effekt als mit Eisen in Form von Asche, die in äquivalenten Mengen dem Endospermmehl zugesetzt und verfüttert worden war". (ebenda).

Ebenso hat Thomas die Anregung der Darmperistaltik durch Vollkornnahrung bestätigt: "Die peristaltischen Bewegungen verlaufen umso lebhafter, je unverdaulicher und je reicher an unverdauten und chemisch-mechanischen Substanzen eine Nahrung ist" (S. 111). Dabei spielt die Rohfaser des Vollgetreides eine wichtige Rolle. "Rohfaserhaltige Nahrung ist also u.a. mit einer besseren Durchblutung der Verdauungsorgane, einer intensiveren und teilweise beschleunigten Bewegung des Verdauungsbreies ... verbunden". (S. 112)

Es sind aber noch eine Reihe weiterer Wirkungen der Cellulose-haltigen Rohfasern des Getreides bekannt geworden. Wir fassen sie nach Thomas in folgender Weise zusammen:

" Im Zusammenhang mit einem suboptimalen Rohfasergehalt der Nahrung kann es zu einer Steigerung von Zersetzungsprozessen im Dickdarm kommen... Dabei entstehende Darmgifte lähmen den Darm und haben zur Folge, dass die faulenden Kotmassen unnötig lange im Darm verbleiben... Durch Zumischung von Cellulosemehl zur gemischten Kost ... kann dem Fäulnisvorgang Einhalt geboten werden ..." (S. 113) "Schon Salomon hat darauf hingewiesen, dass Vollkornbrot durch seine Rohfaser eine prophylaktisch wirksame Kraft besitzt und die Voraussetzungen zur Abhärtung von Magen und Darm gibt. Der Gebrauch von Vollkornbrot hat sich sowohl bei Opstipation als auch bei entzündlichen und geschwürigen Prozessen im Dickdarm, die zu

Diarrhoë führen, als zweckmässig erwiesen... " (S. 119)

In Bezug auf das Calcium entnehmen wir den Ausführungen von Thomas folgende Werte:

Weizenmehl:	bei 60% Ausmahlung :	35,7	mg%	Ca
	bei 70% " :	42,8	"	"
	bei 80% " :	50,0	"	"
	bei 90% " :	69,0	"	"

Entsprechend lauten die Werte von Roggenmehl : 50,0 - 62,5 - 75,0 - 87,5 mg% Ca. (S. 20/21)

Es zeigt sich somit, dass die von Bunge aufgestellten Vorzüge des "Kleienbrotes" durch die moderne Forschung voll bestätigt und in ihrer Bedeutung noch gesteigert worden sind.

Ueber den "4. Vorzug", die "Reinigung der Zähne", werden wir noch bei der Besprechung der Zuckerfrage (siehe Kap. III, 2) nähere Ausführungen machen.

Hingegen erscheinen uns im Hinblick auf Bunes Forschungen noch die Veröffentlichungen von A. Fleisch (Lausanne) wesentliche Aspekte beizutragen. Fleisch, der sich als Präsident der eidg. Kommission für Kriegsernährung während des letzten Weltkrieges grosse Verdienste um die Ernährung in der Schweiz erworben hat, legte seine Erfahrungen in 2 Publikationen nieder:

1) "Ernährungsprobleme in Mangelzeiten. Die schweiz. Kriegsernährung von 1939-46", Basel 1947 (43) und 2) die kleine Schrift : "Ernähren wir uns richtig ?", Stuttgart 1961 (44).

Zusammenfassend stellt Fleisch in seinem ersten Buch fest: (S. 440)

" Auffällig ist der bei Erwachsenen und Kindern auftretende starke Anstieg des Haemoglobins im Jahre 1943 ... Während der ganzen zweiten Hälfte des Krieges bleibt der Haemoglobingehalt auf überhöhtem Niveau. Diese sehr erfreuliche Entwicklung darf wohl als wichtiges Positivum der Kriegskosten gewertet werden, die dank ihrem Reichtum an Gemüse, Obst, und dank dem hochausgemahlten Brot biologisch vollwertiger ist als die Friedenskost mit ihrem zu hohen Anteil an hochraffinierten Nahrungsmitteln".
" Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass während der Jahre 1940-1943 die Krankheitshäufigkeit eher geringer war als in der Vorkriegszeit" (S. 452).

In Bezug auf das Eisen teilte Fleisch mit, dass sich im vollen Getreidekorn bis zu siebenmal mehr davon befindet, als im Halbweissbrot. (44). Daher sind "alle Ernährungsphysiologen Gegner des hellen Brotes, und trotzdem isst das Volk vorwiegend Halbweiss -und Weissbrot". (44) (S. 19)

Hochbedeutsam sind seine Erfahrungen über die Kriegsernährung mittels ausgedehnter Versuche an 700 Testpersonen, bei denen er - ohne Bunge zu erwähnen - dessen Ergebnisse und

Schlussfolgerungen glänzend bestätigt hat. Das Ergebnis dieser Untersuchungen lautet:

" Der chronische Mangel der Vorkriegszeit an Vitaminen und Mineralien wurde durch die vollwertigeren Nahrungsmittel der Kriegszeit gründlich behoben. Trotz aller ernsten Einschränkungen und schwerer Arbeitsbelastung ist der Gesundheitszustand des Schweizervolkes auffallend gut geblieben, ja sogar verbessert worden. Die Krankheitshäufigkeit sowohl bei Erwachsenen, wie bei Schulkindern nahm ab... Der rote Blutfarbstoff, Hämoglobin, hat bei den dauernd medizinisch kontrollierten Testpersonen beim Uebergang zum dunklen Brot und hohem Gemüsekonsum folgende Erhöhung erfahren:

Bei Kindern: von 11,0 g/100 auf 14,0 g/100 = + 27,3 %

Bei Erwachsenen: 14,5 g/100 auf 17,3 g/100 = + 19,3 %

Wahrlich ein schöner Erfolg, der sowohl die schlechte biologische Qualität der Friedenskost, wie die grossen Vorzüge der Ernährung mit vollwertigen Produkten beweist".
(44) (S. 22-24)

So nimmt es nicht wunder, dass Fleisch unter den "Vorschlägen für eine gesunde Nachkriegsernährung" als Erstes postuliert: Das hauptsächlich konsumierte Brot, das 'Nahrungsbrot', darf kein Weissbrot sein, sondern muss aus einem Mehl mit höherem Ausmahlungsgrad hergestellt werden (80-85 % Ausmahlung). (43)

Seine weiteren Vorschläge, auf Grund seiner Ernährungserfahrungen in Kriegzeiten, betreffen in erster Linie den Zuckerkonsum, im Zusammenhang mit der Kariesfrage. Sie führt uns zu unserem nächsten Kapitel, das Bunge ebenso vorausschauend behandelt hat, wie die Eisenfrage.

Kapitel III, 2. Das Zuckerproblem

Bunge hat sich mit dem Zuckerproblem in einer kurzen Abhandlung "Der wachsende Zuckerkonsum und seine Gefahren" (1904) (45), sowie im 7. Kapitel seiner "Physiologie" Bd II (S. 107/08 und 120-122) beschäftigt (10). Die darin entwickelten Anschauungen sind ebenfalls recht beachtenswert, besonders im Hinblick auf die Entwicklung, die diese Frage in den letzten Jahrzehnten genommen hat.

Er geht dabei von der Feststellung aus, dass "alle unsere natürlichen Nahrungsmittel nicht chemische Individuen, sondern Gemenge" sind. Isoliert man daraus chemisch eine Substanz,

" so werden dem Organismus zu kleine Mengen der anderen unentbehrlichen Nahrungsstoffe zugeführt."Dies gilt besonders für die anorganischen Salze, unter denen "insbesondere der Ausfall an Kalk,an dem unsere Nahrung oft ohnehin schon viel zu arm ist", ein "sehr bedenklicher" sei. Und "es ist ferner zu bedenken, dass die Früchte" - die Bunge als die natürlichen Zuckerträger bezeichnet - "organische Eisenverbindungen enthalten, an denen gleichfalls leicht Mangel und infolgedessen Blutarmut eintritt".(45)

An Hand einer Tabelle gibt Bunge den Kalk-und Eisengehalt verschiedener Nahrungsmittel an. Wir greifen davon einige Beispiele heraus:(45)

Auf 100 g Trockensubstanz kommen:	mg Kalk	mg Eisen
Zucker	0	0
Honig	6,7	1,2
Grahambrot	77	5,6
Datteln	108	2,1
Pflaumen	166	2,8
Frauenmilch	243	2,3 - 3,1
Feigen	400	4,0
Erdbeeren	483	8,6- 9,3

Mit diesen Angaben will Bunge die Frage klären, dass durch den Genuss zuckerreicher Früchte nicht nur das Verlangen nach Zucker befriedigt,sondern zugleich der Erhaltung der Gesundheit gedient wird. " Wenn man dagegen zu unnatürlichen Nahrungsmitteln greift, zu einem mit künstlichen Mitteln dargestellten chemischen Individuum, zum reinen Zucker, so müssen wir schon a priori erwarten, dass diese Abweichung von der Norm nicht ohne nachteilige Folgen für die Gesundheit bleiben wird". Da "die Gefahr einer ungenügenden Zufuhr von Kalksalzen und Eisen besonders gross ist beim wachsenden Organismus, beim Kinde," so gebe man ihnen " vor allem wirklich reife Trauben, ferner Feigen,Datteln, Birnen, Aprikosen, Pflaumen, welche frisch oder getrocknet das ganze Jahr über zu haben sind ". "Man entziehe den Kindern aber möglichst vollständig alle Zuckerwaren, die aus reinem Zucker mit geringen Zuthaten bereitet werden: Bonbons, Confect aller Art ... Der Gebrauch des reinen Zuckers soll möglichst eingeschränkt werden..." (45)

Auch an diesen Ausführungen erkennt man wieder, wie vorausschauend und zukunftsweisend die Forschungen Bunes

gewesen sind, trotzdem ihm damals vergleichsweise nur ein geringes wissenschaftliches Rüstzeug zur Verfügung stand.

Was zunächst den Kalkmangel des Zuckers betrifft, so liegen hier wichtige Ergebnisse des japanischen Forschers Katase vor, der in seinem Buch "Einfluss der Ernährung auf die Konstitution des Menschen" (46) eindrucksvolle Versuche über die Wirkung des isolierten Zuckers auf den im Wachstum befindlichen Körper beschrieben hat. Indem er Kaninchen eine Menge von isoliertem Zucker zuführte, die einem Tagesquantum von 40-60 g für ein Kind von 20-30 kg Körpergewicht entsprechen, beobachtete er schwere krankhafte Veränderungen des ganzen Knochensystems in Form von Erweichungen, Verbiegungen, Knickungen und Brüchen. Das Mikroskop zeigte eine Kalkauslaugung der Knochen. In weiteren Versuchen hat er bestimmt, dass solche Schäden beim Kaninchen bei $1\frac{1}{2}$ g Zuckerzufuhr täglich schon am 7. Tag, bei $1\frac{1}{2}$ g schon am 3. Tag einsetzten. "Wenn die Toleranz des Menschen genau dieselbe wäre wie beim Kaninchen, so wäre es eine Zuckermenge von nur 6 g, welche Kinder von 5,6 Jahren und 20 kg Körpergewicht ohne Schädigung vertragen können". Solche Versuche bestätigen demnach die Hinweise von Bunge, auch dann, wenn sie nur einen Gesichtspunkt des Problems berücksichtigen.

Mehr noch hat die Forschung der letzten Jahrzehnte der isolierte Zucker in der Vitaminforschung beschäftigt. Hier nennen wir vor allem die Darstellung von Stepp-Kühnau-Schröder über "Die Vitamine und ihre klinische Anwendung" (1952) (47) sowie die Abhandlung von Stepp: "Zucker als Vitamin-B-Räuber" (1956) (48). Die vielseitigen Ausführungen dieser Autoren lassen den einwandfreien Schluss zu, dass ein vermehrter Verbrauch an isoliertem Zucker einen mehr oder minder starken relativen Aneurinmangel hervorruft. Diese Gefahr wird noch verstärkt durch den überwiegenden Verzehr an raffinierten Getreideprodukten, worauf wir schon im vorangehenden Kapitel eingegangen sind. Da es sich hier um Volksernährungsgewohnheiten handelt, ist die Gefahr des Auftretens von Folgezuständen eines relativen Aneurinmangels in allen sozialen Schichten etwa gleich gross.

Dabei muss man bedenken, dass inzwischen - nach Angaben der "Ernährungsumschau", September 1967(49) - in der Schweiz rund 50 kg Zucker pro Kopf und Jahr konsumiert werden, ebenso in England, USA und andern westlichen Staaten. Dem steht beispielsweise ein Zuckerkonsum von nur 15 kg in Japan und 2 kg in China gegenüber. Auf dem Symposium "Entwicklungstendenzen in Ernährung und Diätetik", Zürich 29. März 1973, hat H.R. Mühlemann (Zürich) (50) den Verbrauch an isoliertem Zucker in der Schweiz mit 132 g pro Tag und Kopf angegeben = 48,18 kg jährlich.

Schliesslich verweisen wir auf die Darstellung von T.L. Cleave und G.D. Campbell "Die Saccharidose" (1970)(51) die einen ganzen Katalog pathologischer Erscheinungen aufgestellt haben, den sie mit dem heutigen Ueberkonsum an raffiniertem Zucker und anderen Kohlehydraten in Zusammenhang bringen. Dazu gehört auch das sprunghafte Ansteigen von Diabetes mellitus. Auch die "Deutsche Gesellschaft für Ernährung" hat - wie E. Ziegler mitteilt - nach ihrem Ernährungsbericht 1969 die Empfehlung gegeben, der Zuckerverbrauch sollte nicht mehr als 60 g im Tag erreichen (52) - eine eher zu hoch gegriffene Zahl. Im Hinblick auf die Forschungen Bunes, die in dieser Art durchaus noch wegleitend sein können, wäre eine weit kräftigere Reduktion des isolierten Zuckers zugunsten des Verzehrs frischen oder getrockneten Obstes und hochausgemahlener Getreideprodukte am Platze. Wir erinnern auch an die Empfehlungen von A. Fleisch zur Nachkriegsernährung (siehe Kap. III, 1). Ganz besonders aber hat sich A. Roos (Basel)(53) für eine solche Ernährungsumstellung eingesetzt und festgestellt: " Ohne eine massive Reduktion des Zuckerkonsums ist eine Steigerung des Fruchtekonsums nicht zu erreichen " (S.185). Ohne auf Bunge dabei direkt Bezug zu nehmen, hat Roos die Zuckerfrage im gleichen Sinne wie dieser behandelt vom Gesichtspunkt des Problems der Zahnkaries .

Auch Bunge hat in seiner Zuckerabhandlung bereits die Frage nach der cariesfördernden Wirkung des isolierten Zuckers gestellt. Doch lagen ihm wohl zu wenig konkrete Untersuchungsergebnisse in dieser Beziehung vor, um zu

objektiven Schlüssen zu gelangen. Speziell die Verarmung an Kalksalzen durch den isolierten Zuckergenuss, wodurch zugleich der Genuss kalkreicher Vegetabilien eingeschränkt wird, liess er als mögliche Ursache für den schon damals beginnenden Zahnverfall gelten. Dieser hat allerdings erst in den letzten 50 Jahren ein so katastrophales Ausmass angenommen, dass seine Ursachen nunmehr weitgehend klar zutage liegen, obwohl auch hier die Forschung noch immer im Fluss ist.

Es ist das Verdienst von A. Roos in seiner bedeutenden Monographie "Kulturzerfall und Zahnverderbnis" (1962) (53) dieses schwerwiegende Problem nicht nur vom begrenzten Standpunkt der Zahnkaries aus behandelt zu haben, sondern zu betonen:

"Ich bin der Ansicht, dass der heutige Mensch eine viel zu grosse Menge Zucker verzehrt, und dass dies eben eine zu einseitige Nahrung darstellt, deren Auswirkungen sich erst später zeigen. Unter dieser 'modernen Ernährung' wird der ganze Mensch ein anderer, seine Entwicklung verläuft nicht harmonisch, sondern ist gestört. Die Zahnkaries im frühen Kindesalter ist der sichtbare Ausdruck davon" (S. 212) .

Wir werden auf diese bedeutsame Aussage noch im nächsten Abschnitt zurückzukommen haben. Hier sei nur der Aspekt hervorgehoben, der die Zuckerfrage im engeren Sinne, d.h. im Hinblick auf den Zahnverfall, betrifft. Das Material, das Roos auf Grund ausgedehnter Studien gesammelt hat, ist so eindeutig, dass Zweifel an seinen Schlüssen nicht möglich erscheinen. Seine "fundamentale Forderung" : "Wenn das Schweizervolk ein Interesse daran hat, dass seine bestehende Zahnkrise sich bessern soll ... dann muss mit allen Mitteln die Propaganda zu einem weit höheren Frischobstkonsum gefördert werden", (S. 185) kann aber nur - wie er überzeugend ausführt - erreicht werden durch eine "massive Reduktion des Zuckerkonsums" einerseits, durch einen "Kampf gegen die Schlecksucht" (S. 194), d.h. den unsinnigen Konsum zuckerhaltiger Bonbons, Confitiseriewaren, Speiseeis, Schokolade etc., wie einer Hinwendung zum Verzehr von Vollkornprodukten. An dieser Stelle dürfen wir noch einmal A. Fleisch zitieren, der in seiner Monographie über "Ernährungsprobleme in Mangelzeiten" (43) gerade zu diesem Punkte schreibt:

" Statistiken und Umfragen von A. Roos über die Entwicklung der Zahnkrankheiten während des Krieges ergaben ein ausserordentlich günstiges Resultat: Die Zahl der Füllungen pro 100 Schüler fällt auf die Hälfte, die Zahl der Wurzelfüllungen auf ein Sechstel ab. Alle Schulzahnkliniken melden starken Rückgang der Zahncaries. Diese Verbesserung der Zähne werden dem günstigen Einfluss der Kriegsernährung zugeschrieben, speziell der Einschränkung des Konsums von Zucker und Konfiseriewaren und dem Ersatz des weissen durch das dunkle Brot. 90% der Zahnärzte betrachten das dunkle Brot als vorteilhaft für den Aufbau der Zähne ". (S. 428)

Es ist also bereits der Beweis erbracht, dass eine solche Ernährung, wie sie Bunge schon deutlich intendiert hat, eine kariesverhütende Wirkung hat. Dabei ist übrigens bemerkenswert, dass Bunge schon die relative Billigkeit des Zuckers gegenüber dem Brot hervorhob, und gerade dies zu einer Steigerung des Zuckerkonsums führen würde. ("Physiologie" S. 120). Heute wird auf dieses Argument wiederum hingewiesen, wie dies kürzlich H. R. Mühlemann in seinem Vortrag über "Zucker und Süsstoffe" an dem schon erwähnten Zürcher Ernährungssymposium getan hat (50). Von ihm stammt auch der Vorschlag: Eine 1%ige Besteuerung des Genussmittels 'Süssigkeit' würde in der Schweiz pro Jahr ungefähr 5 Mill. Frs. mobilisieren. Bunge hat in seiner Zuckerabhandlung geschrieben: "Man besteuere den Zucker möglichst hoch. Man beseitige alle Zölle auf die Einfuhr von Südfrüchten. Man befördere mit allen Mitteln den Gartenbau und die Obstkultur" (45). Auch aus einer solchen Aeusserung geht hervor, wie realistisch und zugleich universell Bunge dachte.

Schliesslich soll noch hervorgehoben werden, dass auch E. Ziegler (Winterthur) ganz besonders die Zusammenhänge zwischen unseren heutigen Ernährungsformen und der Zahnkaries studiert hat, dabei aber nicht nur dieses Problem ins Auge fasste, sondern - in gleicher Art, wie Roos dies erkannt hat - den erhöhten Zuckerkonsum mit den Entwicklungsbedingungen, bzw. ihren Störungen des ganzen Menschen in Beziehung brachte (52). Dass auch Bunge den Zucker als nicht begrenzte, lokal wirksame Substanz anschaute - er hat ja sogar der Einwirkung des isolierten Zuckers als cariogenen Faktor keine weitere Bedeutung zugemessen - sondern dabei

an eine Störung des gesamten Stoffwechsels und der ganzen menschlichen Entwicklung dachte, geht aus einem Brief hervor, den er an seinen Bruder Alexander gerichtet hat. Dort heisst es darüber:

"Zugleich mit diesen Zeilen sende ich Dir meine Philippika gegen den Zucker ... Wenn man beständig von entsetzlich degenerierten Menschen umgeben ist, so forscht man nach allen Ursachen, und verfällt schliesslich auch auf den Zucker". (54)

Und wenn H.R. Mühlemann in seinem erwähnten Vortrage aussprach: "Es wird Aufgabe der Präventivmedizin sein ... den Zuckerabusus ebenso streng wie den Nicotin- und Alkoholmissbrauch zu brandmarken", so ist das ganz gewiss im Sinne Bunes gesagt. Wir werden dadurch zugleich zu unseren nächsten Themen geführt.

Kapitel III, 3. Zur Milchforschung Bunes

Auch das Thema "Milchforschung" hat Bunge schon sehr früh in seiner Forscherlaufbahn zu beschäftigen begonnen. Bereits im Jahre 1874 veröffentlichte er seine ersten Milchanalysen von Frauenmilch und einer Reihe von Tiermilchen. Und bis in seine späte Lebenszeit hinein begegnen wir bei ihm diesem Problem. Es ist ihm zu einem Schlüssel für die Erkenntnis der Lebenserscheinungen überhaupt geworden. Gerade auch seine Entdeckungen auf diesem Felde gehören zu den Bedeutsamsten und wirken - wie wir sehen werden - bis in unsere Zeit fort. Sie führten ihn zu seinen Mineralsalzforschungen, regten seine Eisenforschung an und gaben seiner Beschäftigung mit der Alkoholfrage eine entscheidende Richtung. Sie mündeten schliesslich in die Versuche ein, die ihn zu einem Vorläufer der Vitaminforschung gemacht haben.

Insgesamt liegen von Bunge 4 Veröffentlichungen zu dem Milchthema vor: Auf eine erste Veröffentlichung nimmt Bunge selbst Bezug in seiner Schrift "Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen", 7. Aufl. 1914 (16) indem er auf seine ersten Milchanalysen verweist, die in der "Zeitschrift für Biologie" Bd. X S. 295, 1874 erschienen sind.

Dann folgte 1900 die 1. Auflage von "Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen ..". Es schliesst sich 1903 die Veröffentlichung der Arbeit über "Wachstumsgeschwindigkeit und Lebensdauer der Säugetiere" (55) an, und schliesslich finden sich die wesentlichen Ergebnisse seiner MilCHForschung in zusammenfassender Darstellung in seinem "Lehrbuch der Physiologie des Menschen" (5. Aufl., Bd. II, S. 141-163: 9. Vortrag.).

Sodann sind noch in unmittelbarem Zusammenhang damit zwei Publikationen zu nennen, die E. Abderhalden als cand. med. 1898/99 herausgebracht hat " Aus dem Laboratorium des Herrn Prof. G.v. Bunge in Basel " .(56)

Bereits die erwähnten ersten Milchanalysen (1874), die Bunge angestellt hat, zeigten "eine höchst auffallende Verschiedenheit in der quantitativen Zusammensetzung" der Frauenmilch und verschiedener Tiermilchen. "Diese auffallenden Unterschiede zu erklären, ist bisher noch niemals versucht worden." Bunge betrat also mit dieser Forschung wissenschaftliches Neuland. Und schon auf den ersten Wurf gelingt ihm die Auffindung einer fundamentalen Gesetzmässigkeit: " Je rascher der Säugling wächst, desto grösser ist der Bedarf an denjenigen Nahrungsstoffen, welche vorzugsweise zum Aufbau der Gewebe dienen, an Eiweiss und an Salzen. Dementsprechend ist auch die Milch verschieden zusammengesetzt..." ("Unfähigkeit" S. 8).

Damit hatte Bunge zugleich als Erster die Artspezifität der Milch erkannt, d.h. jede Milch enthält das Optimum der Nährstoffe für die entsprechende Tierart. Sie ist angepasst der angemessenen Wachstumsgeschwindigkeit des Organismus.

Die von Bunge gefundenen Werte lauten: ("Unfähigkeit" S.8)

	Zeit der Verdoppe- lung des Körperge- wichtes beim neue- borenen Tier in Tagen	100 Gewichtsteile der Milch enthalten			
		<u>Eiweiss</u>	<u>Asche</u>	<u>Kalk</u>	<u>Phosphorsäure</u>
Mensch	180	1,6	0,2	0,033	0,047
Pferd	60	2,0	0,4	0,124	0,131
Rind	47	3,5	0,7	0,160	0,197
Ziege	22	3,7	0,8	0,197	0,284
Schaf	15	4,9	0,8	0,245	0,293
Schwein	14	5,2	0,8	0,249	0,308
Katze	9½	7,0	1,0	-	-
Hund	9	7,4	1,3	0,455	0,508
Kaninchen	6	10,4	2,5	0,891	0,997

" Die erwartete Gesetzmässigkeit tritt also in ganz über-
raschender Weise zutage" :Schnellwachsende Tiere haben einen
hohen Eiweissgehalt und Aschenanteil in ihrer Milch . Der
Mensch hingegen zeigt von allen untersuchten Milchen den nie-
drigsten Eiweiss-und Aschengehalt. Der Verdoppelung seines
Geburtsgewichtes nach 180 Tagen steht als Extrem das Kanin-
chen gegenüber, das sein Geburtsgewicht in 6 Tagen verdoppelt.
Entsprechend enthält die Frauenmilch 1,6 g Eiweiss und 0,2 g
Asche, die Kaninchenmilch hingegen 10,4 g bzw. 2,5 g.

Da die Milch aber in der Brustdrüse aus dem Blut gebil-
det wird, das eine ganz andere Komposition aufweist,kam
Bunge zu der Einsicht: " Die Natur hat also der Epithelzelle
der Milchdrüse diese wunderbare Fähigkeit erteilt, aus dem
ganz und gar anders zusammengesetzten Blutplasma alle Aschen-
bestandteile genau in dem Gewichtsverhältnisse zu sammeln,
in welchem der Säugling ihrer bedarf".("Unfähigkeit" S. 10)

Dass diese Verhältnisse in Bezug auf das Eisen - scheinbar-
nicht zutreffen, und wie die "Natur" in anderer Weise für
die genügende Eisenzufuhr sorgt, haben wir schon in unserem
Abschnitt über das Eisen dargelegt (Kap.III, 1b). Wir
fügen hier nur hinzu, was E. Abderhalden darüber geschrieben
hat:

" Bei dieser Gelegenheit stiess Bunge auf einen Befund von weittragender Bedeutung für die Ernährung des Säuglings. Er fand, dass das Eisen eine Ausnahme von der eben mitgeteilten Uebereinstimmung macht. Es findet sich in der Milch in nur geringer Menge. Genial angelegte Versuche liessen erkennen, dass der Organismus am Ende der Säuglingsperiode einen Tiefstand an Eisen aufweist" (1944) (12).

Während beim Tier der Instinkt dafür sorgt, dass dann rechtzeitig eine eisenreichere Nahrung zur Verfügung steht, geht dem Menschen dieser Instinkt mehr und mehr verloren. "Die folgenschwere Entdeckung von Bunge fiel in eine Zeit, in der vielfach eine möglichst ausgedehnte Stillperiode verlangt wurde". Jetzt konnte man dem Säugling nach ca. 6 Monaten eine eisenreiche Nahrung geben, wofür Bunge selbst die Cerealien, Carotten und andere eisenhaltige Gemüse vorgeschlagen hat.

Bunge hat aus diesen Forschungen nicht nur theoretisch die Artspezifität der Milch erkannt, sondern daraus den Schluss gezogen: "Man wird daher nicht ohne Schädigung des Säuglings seine Muttermilch mit der Milch einer anderen Tierspecies vertauschen oder gar eine künstliche Nahrung für ihn zusammensetzen können" ("Physiologie" Bd II S. 152). Und er sah in einer solchen "künstlichen Ernährung" ein Zeichen der Degeneration und Gewissenlosigkeit vieler Mütter. Sodann konnte Bunge aufzeigen, dass beim Menschen im Colostrum der Eiweissgehalt am höchsten ist, und später langsam absinkt: "Dasselbe Gesetz, welches wir für die verschiedenen Säugetiere gefunden haben, gilt also auch für die verschiedenen Entwicklungsstadien des Individuums" (ebenda). Aus allen diesen Forschungen ergab sich Bunge die Einsicht, "dass die Zusammensetzung der Milch eines der grössten Wunder der lebenden Natur ist". ("Unfähigkeit" S. 15).

Hier ist aber wiederum von Interesse, was E. Abderhalden 1944 dazu schreibt:

" Welch grosse Bedeutung diesen Forschungen zuerkannt wird, geht daraus hervor, dass amerikanischen Forschern, die derselben Fragestellung" - gemeint ist zunächst das Problem der Eisenresorption- und Assimilation - "mit genau der gleichen Methode nachgingen, grösste Anerkennung gezollt wurde! Das von Bunge geschaffene Fundament wurde übersehen. Bunge hat zugleich durch seine Untersuchungen die grosse Bedeutung der arteigenen Milch betont". (12)

Es wird unsere Aufgabe sein, zu zeigen, dass dieses

Fundament von Bunge sich - jedenfalls in der europäischen Forschung - als ausserordentlich anregend und fruchtbar erwiesen hat, und auch Bunes Name doch nicht ganz vergessen ist.

So weist nicht nur der auffallend niedrige Eiweissgehalt der Frauenmilch, sondern auch sein noch weiteres Absinken während der Stillperiode auf ein Thema hin, das sich bis heute sowohl auf dem physiologisch-chemischen Felde, wie auch in der gegenwärtigen Anthropologie als überraschend fruchtbar erwiesen hat.

Was letztere betrifft, möchten wir als ein bedeutendes Beispiel die Forschungen von A. Portmann (Basel) hervorheben, die dieser in seinem Buche: "Biologische Fragmente zu einer Lehre vom Menschen" (1. Aufl. 1944; 3. erweiterte Aufl. 1969) veröffentlicht hat (57)

Portmann, von ganz anderen Voraussetzungen ausgehend, prägte für den Menschen die Begriffe einer "physiologischen Frühgeburt" als eine "freilich recht abweichende Art Nestflüchter" (2. Aufl. S. 41). Während die Affen im Embryonalleben rascher die Proportionen des Erwachsenen erreichen, und bereits bei der Geburt "ein verkleinertes Abbild der Reifeform" darstellen, "halten den Menschen dagegen erbliche Faktoren ... von solch frühem Erreichen der artgemässen Körperproportionen zurück". (ebenda, S. 46). Er erlangt die Körperproportionen seiner Reifegestalt "erst spät nach der Geburt". Hier fällt also das gewichtige Wort der "Zurückhaltung" der menschlichen Entwicklung, wobei nun Portmann in dem folgenden Kapitel seiner Darstellung über "Das erste Lebensjahr" (S. 57-68) abklärt, dass der Mensch in diesem Zeitabschnitt zwar schneller wächst als die Menschenaffen. Aber er durchläuft dabei eine ganz andere Entwicklung. Tatsächlich erreicht er erst etwa nach einem Jahr den Ausbildungsgrad, "den ein seiner Art entsprechendes echtes Säugetier zur Zeit der Geburt verwirklichen müsste". Unsere Schwangerschaft müsste ca. 1 Jahr länger dauern, wenn wir den gleichen Zustand erreichen sollten bei unserer Geburt, den wir tatsächlich erst nach ca. einem Jahr erreichen! Wir holen also im ersten Lebensjahr -physiologisch gesehen- nach, was die Anthropoiden embryonal durchmachen. Bei unserem Längen-

wachstum im ersten Jahr scheinen also " fötale Verhältnisse" vorzuliegen. Das Hineinwachsen in diese Körperproportionen ist nun aber in diesem ersten Lebensjahr bereits durch die Ausprägung der typisch menschlichen Daseinsform bestimmt: den "Erwerb der aufrechten Körperhaltung, das Erlernen der eigentlichen Wortsprache und den Eintritt in die Späre des ... Denkens und Handelns". (ebenda, Kap.V : "Das extrauterine Frühjahr", S. 87-106). Bei der Ausbildung dieser drei "bedeutungsvollen Ereignisse" spielt aber der auffallende Gegensatz von Mensch und Tier eine wesentliche Rolle: "Die gewaltige Steigerung der Masse der (menschlichen) Hirnrinde und ihrer Bahnen steht im Zusammenhang mit der Schwächung der Instinktorganisation" (S .80), der Verminderung der Nachkommenschaft, der "dauernden Schwächung der Sexualtriebe " (S.82)einerseits, der Entfaltung der menschlichen Intelligenz,wie auch sein aufrechter Gang und sein Sprachvermögen auf der anderen Seite. Beides sei ebenfalls von der normalen Gehirnentwicklung abhängig. Diese ist auch eine Hauptursache des menschlichen Gewichtszuwachses im ersten Lebensjahr, während beim Anthropoiden sich diese auf seine gesamte Wachstumszeit erstreckt. Andererseits dauert das Wachstum gesamthaft viel länger beim Menschen, wofür der neue Begriff der "Retardation" geprägt wurde. Und während die Menschenaffen bereits mit 20-30 Jahren vergreisen, kommt es beim Menschen zu einer mindestens doppelten physiologischen Lebensdauer, in der sich " sehr eindrucksvoll ein allgemeines Kennzeichen unserer Lebensart, die gesteigerte Individualität" äussert, "die Ausprägung der Sonderart des Einzelnen" (ebenda, S. 153).

Gerade diese ist durch die Formel gekennzeichnet, dass das Tier "sein Leben 'lebe' , während der Mensch sein Dasein 'führe' "(S. 85).

Man vergleiche dazu Bunge: "Wenn beim Menschen das Greisenalter, die Zeit der abnehmenden Kräfte ... länger dauert, als bei irgendeinem Tier, so hängt das vielleicht damit zusammen, dass die erzieherische Tätigkeit beim Menschen viel länger dauert, um die höchste geistige Entwicklung zustande zu bringen".("Physiologie" Bd. I,S.409) (10).

Wie wir gesehen haben, wurde aber von Bunge erkannt, dass für das Wachstum und den leiblichen Aufbau des Organismus in erster Linie das Eiweiss verantwortlich ist. Diese Tatsache wirft nun auch ein Licht auf den niedrigen Eiweissgehalt der Frauenmilch, da es ja beim menschlichen Wachstum im ersten Lebensjahr - wie wir gezeigt haben - nicht nur um den körperlichen Aufbau, sondern um die erwähnte Ausprägung der typisch menschlichen Daseinsform geht, den Erwerb der aufrechten Haltung, des Sprechens und des Denkens. Auch K. Wetzler, der sich in seiner Abhandlung über "Menschliches Leben in der Sicht des Physiologen" (1972)(58) weitgehend den Ansichten Portmanns anschliesst, schreibt:

" Wäre das Menschenkind bei der Geburt ein echtes Säugetier, so müsste es ... dem Erwachsenen ähnlich sein und auch schon über die Anfangselemente des arteigenen Kommunikationsmittels (der Gebärden- und Wortsprache) verfügen. Diese Stufe - von Biologen und Psychologen vielfach als eigentliche Menschwerdung bezeichnet - erreicht es aber erst am Ende des 1. Jahres nach der Geburt" ("Neue Anthropologie", Bd. II, S. 337).

Auch die zunächst als widersprechend erscheinende Tatsache, dass der Mensch "im 1. Lebensjahr deutlich rascher als alle Menschenaffen wächst" (Wetzler, ebenda), gewinnt durch Portmann einen neuen Aspekt:

" Es zeigt sich, dass die Massenentwicklung des Menschen bis zur Geburt, diese weit über die Körpergrösse fötaler Anthropoiden gesteigerten Masse unseres Neugeborenen, nur in einer einzigen Beziehung sinnvoll eingeordnet werden kann. Es erwies sich die Masse des Gehirns annähernd im gleichen Ausmass über die eines neugeborenen Anthropoiden gesteigert, wie die Masse des erwachsenen Menschenhirns die des Anthropoidengehirns übertrifft. Und ferner zeigt sich, dass die übrige Körpermasse unseres Neugeborenen in ihrer bedeutenden Steigerung über Menschenaffen-Zustände nur als eine annähernde Anpassung an die beträchtlichere Gehirnmasse verstanden werden kann" (57) (S. 113)

Man könnte also vielleicht auch sagen: das auffallende Körperwachstum des Menschen im ersten Lebensjahr ist als eine Art von Anpassung an das Gehirn anzusehen, eine Art Nachholen des schon embryonal gesteigerten Gehirnwachstums durch den übrigen Organismus. Wobei aber, da das Zentralnervensystem weiterhin "das am regelmässigsten

geförderte Organ ist", das Gehirn "im aufbauenden Stoffwechsel begünstigt wird"(ebenda, S. 114). Und noch einmal wird hier von Portmann hervorgehoben, dass es sich bei der Tätigkeit der aufrechten Haltung "um einen in erster Linie durch Organisation des Zentralnervensystems gelenkten Vorgang handelt"(ebenda, S. 114).

Die "eigentliche Menschwerdung" spielt sich also - was die Ernährungsphase durch die Frauenmilch betrifft - mittels einer deutlichen Zurückhaltung in Bezug auf die Eiweisszufuhr ab.

Wenn man andererseits der Schlussfolgerung Bunes zustimmt, dass "die Geschlechtsfunktionen ...gleichsam eine Form des Wachstums über die Schranke des Individuums hinaus" darstellen("Physiologie" I.Bd S. 365) und somit das Eiweiss auch der Entfaltung der Geschlechtsfunktionen dient, gewinnt die erwähnte Aussage Portmanns von der "dauernden Dämpfung der Sexualtriebe" beim Menschen ausserordentlich an Interesse, zumal die "gewaltige Steigerung der Gehirnmasse" sich polar zu der "Schwächung der Instinktorganisation" entwickelt. Dieser Gegensatz könnte den niedrigen Eiweissgehalt der Frauenmilch erklären, der genau der "eigentlichen Menschwerdung" angemessen erscheint, und auch insofern, wie bereits Bunge fand: weil der Mensch am langsamsten wächst, ist auch die Menschenmilch am ärmsten an Eiweiss.(10) (II.Bd.,S. 144).

Indessen hat dieses Problem seither noch eine andere Wendung genommen und die Milchforschungen Bunes in ein neues Licht gerückt. Wir meinen das Problem der Akzeleration, das von Portmann bereits 1944 in seinem erwähnten Buche mit der Ernährung zusammengebracht wurde und seither die verschiedensten Beleuchtungen erfahren hat. Portmann behandelt diese Frage der "Wandlungen des Reifens" in neuerer Zeit (ebenda,S.131-146), indem er feststellt: " 12 Monate alte Kinder sind heute um etwa 1,5-2,0 kg schwerer, wenn wir mit der Zeit um 1890 vergleichen", - also gerade der Zeit, in der Bunge mit seinen Milch - forschungen beschäftigt war. "Die Steigerung des Wachstums ist im 1.Lebensjahr besonders stark" (ebenda,S.132).

Und er schreibt dazu weiter unten: "So muss beispielsweise beachtet werden, dass seit der starken Bevölkerungsvermehrung im 19. Jahrhundert die Ernährungsverhältnisse im Abendland sich stetig verändert haben, und zwar in der Richtung auf einen vermehrten Anteil an hochwertigem Eiweiss in der Ernährung weiter Bevölkerungsschichten". (ebenda, S. 139).

Auch W. Tenz zeigte in seiner Arbeit "Ursachen des gesteigerten Wachstums der heutigen Jugend" (1959)(59), dass die Säuglinge "heute am Ende des 1. Lebensjahres im Durchschnitt um 1,5-2 kg schwerer sind als 12 Monate alte Säuglinge vor 50-75 Jahren, zudem sind sie rund 5 cm. grösser". Er brachte ebenfalls dieses Phänomen mit der "besseren Ernährung, insbesondere mit Eiweiss" in Zusammenhang. Und schliesslich wollen wir noch Du Pan (Genf) erwähnen, der sich noch spezieller mit diesem Fragekomplex befasst hat. In seiner Arbeit "Die Ursachen des gesteigerten Wachstums" (1959)(60) konnte er nachweisen, dass "unter den natürlichen Ernährungsstoffen, die eine Entwicklungsverbesserung an Grösse und Gewicht des selbst gut genährten Kindes bewirken", die Milch an erster Stelle steht, und "unter den Mineralien das Calcium".

Diese Aussagen kommen tatsächlich dem "Fundament" am nächsten, das bereits Bunge gelegt hat.

Noch aktueller für unseren Gegenstand sind aber die Untersuchungen von E. Wollny (1967), die sich direkt mit dem "Einfluss der Akzeleration auf die Zusammensetzung der Frauenmilch" befassen (61).

Wollny konnte bestätigen, dass sich die Zeit der Verdoppelung des menschlichen Geburtsgewichtes von 172 Tagen (1890) auf 124 Tage (1967) reduziert hat, d.h. um 28% beschleunigt ist. Gleichzeitig bearbeitete sie die Fragestellung, ob sich die Frauenmilch während dieses Zeitraumes in ihrer Zusammensetzung geändert hat, und damit an dem Akzelerationsgeschehen beteiligt ist. Für unsere Untersuchung ist dabei bedeutsam, dass Wollny an das v. Bunge'sche Gesetz anknüpft, das wir oben besprochen haben: "Der Gehalt der arteigenen Milchan eigentlichen Aufbaustoffen (Eiweiss und Mineralstoffe) ist auf die Wachstumsgeschwindigkeit des jeweiligen Jungtieres eingestellt und umso grösser, je schneller die Verdoppelung des Geburtsgewichtes der jeweiligen Tierart erfolgt". (S. 10 ff)

In einem kurzen historischen Rückblick erwähnt die Autorin, dass "v.Bunge es war, der erstmals mit systematischen Untersuchungen der Frage nach den Ursachen für die unterschiedliche Zusammensetzung der Milch verschiedener Säugetierarten nachging" und schliesslich zu dem erwähnten Gesetz gelangte.

Ebenso "ermöglichte das v.Bunge'sche Gesetz tatsächlich erstmals auch eine wirklich sinnvolle Erklärung für die schon längst bekannte Tatsache, dass sich die Zusammensetzung der Milchen im Verlaufe der Lactation in charakteristischer Weise verändert".

Auf Grund ausgedehnter eigener Untersuchungen konnte Wollny feststellen, dass "innerhalb der vergangenen 70 Jahre der durchschnittliche Eiweissgehalt der Frauenmilch um 0,13 g (= 12%) und ihr durchschnittlicher Aschegehalt um 0,03 g (= 15%) zugenommen hat". Schon mit dieser Feststellung ergab sich also eine deutliche Bestätigung des Bunge'schen Gesetzes. Mehr noch: Es zeigte sich nämlich, dass die heutige Wachstumsgeschwindigkeit grösser ist, als nach dem jetzigen Gehalt an Eiweiss und Asche zu erwarten wäre: die Frauenmilch müsste der jetzigen Wachstums geschwindigkeit nach 1,37 % statt 1,2 % Eiweiss und 0,256 % Asche statt 0,23 % aufweisen. Wollny konnte nun zeigen, dass sich dennoch "eine überraschende Uebereinstimmung... ergibt, wenn man die Bunge'sche Regel heranzieht und aus ihr die dem heutigen Wachstumstempo der Kinder zugehörigen Milchwerte ermittelt". Danach ist tatsächlich einer Gewichtsverdoppelungszeit von 120 Tagen ein Milcheiweissgehalt von 1,34 % und ein Aschengehalt von 0,27 % adäquat, - d.h. annähernd genau die Werte, die rechnerisch die Frauenmilch heute aufweisen sollte ! " Dass sie effektiv dahinter zurückbleibt, liegt nach Wollny daran, dass "die von einer Mutter derzeit abgegebene Milch nur dem Akzelerationsgrade ihrer eigenen Generation entspricht, nicht jedoch schon demjenigen ihres Kindes". Aber auch diese Entsprechung folgt also dem Bunge'schen Gesetz. (S. 13-68)

Nicht minder bedeutsam im Hinblick auf unsere Frage sind die Untersuchungen Wollnys über "Unterschiede im Wachstumstempo zwischen künstlich und natürlich ernährten

Säuglingen"(S. 68/69).Dabei gelangt sie zu der Feststellung, dass heutzutage die nicht gestillten Kinder weit früher als die gestillten ihr Geburtsgewicht zu verdoppeln pflegen, während dies noch um die Jahrhundertwende genau umgekehrt war. Gegenwärtig verdoppeln die Flaschenkinder ihr Geburtsgewicht in nur 118,6 Tagen, während die Brustkinder hierzu 136,8 Tage benötigen.An der Jahrhundertwende, zu Lebzeiten Bunes, war das entsprechende Verhältnis noch 156 zu 174,9 Tage.

Wenn aber daraus der Schluss der Minderwertigkeit der Brustnahrung gezogen würde, so dürfte gerade in dieser Hinsicht die von Bunge dargestellte "Unersetzlichkeit der Mutterbrust" (Physiologie" Bd.II,S. 145) insGewicht fallen. Es ist bemerkenswert, dass damals schon Bunge auf die Gefahr der Ueberfütterung der Kinder aufmerksam machte,wenn sie nicht von der Mutter gestillt werden, denn "es stellt sich beim Säugling nicht rechtzeitig das Sättigungsgefühl ein", das bei der Brusternährung ein instinktiver Regulator der Nahrungszufuhr ist.("Physiologie"Bd.II,S. 155/56). Und ausserdem hob Bunge hervor: "Man müsste den Verlauf des ganzen Lebens bei den künstlich und den natürlich Ernährten vergleichen können".("Physiologie" Bd. II,S.157) (10)

Angesichts der heute weltweiten Diskussion um das Phänomen der Akzeleration gewinnen - wie wir versucht haben aufzuzeigen - die Buneschen Milchforschungen erneut an Aktualität.In welcher Art sie wegleitend sein können,wird gerade aus einer solchen Arbeit,wie die von Wollny deutlich. So kann man sich auch ihrer Vermutung anschliessen, die sie gegen Schluss ihrer Untersuchungen stellt:

"Denkbar ist z.B., dass das beschleunigte und fortlaufend zunehmende Wachstumstempo der Säuglinge gar nicht als physiologische, sondern als pathologische oder jedenfalls als mehr durch exogene als durch endogene Einflüsse dem Säugling gewissermassen aufgezungene Erscheinung gedeutet werden muss"(S.64).Auch E.

Ziegler (Winterthur), der sich mit der Akzeleration - wenngleich teilweise von anderen Gesichtspunkten aus - beschäftigt hat, gibt seiner Besorgnis darüber deutlich Ausdruck:

" Heute sind viele Aerzte, Psychologen, Psychiater, Pädagogen,Fürsorger,Richter,Soziologen und Politiker beunruhigt, und kaum jemand neigt wie früher zur

Verharmlosung dieser Erscheinungen" (1970)(52).

Anschliessend macht er darauf aufmerksam, dass nicht nur prae natal, sondern

"auch im Säuglingsalter die Akzeleration, vor allem in den letzten Jahrzehnten, als man immer mehr von modernen Säuglingsnährmitteln Gebrauch machte, besonders stark in Erscheinung getreten" ist.

In diesem Zusammenhang sei an die von der amerikanischen Forschung intendierte "Formula"-Säuglingskost erinnert, mit 2½mal mehr Eiweiss und auch mehr Kochsalz. Als Folgen dieser Ernährung zeigten sich u.a. "Steigerung der Akzeleration mit ihrem die Erziehung so sehr belastenden Auseinanderklaffen von körperlich und seelisch-geistiger Reifung" (62)

So sind sicher auch die Worte Portmanns zu diesem Thema, die wir abschliessend zitieren wollen, im Sinne Bunes gesprochen: " Das Phänomen des gesteigerten Längenwuchses, das wir nicht in optimistischem Lichte betrachten, ist für uns einer jener Risse in einem festgefügt Ganzen, durch die etwas vom Verborgenen aus der Tiefe herauf schaut und die wir wegen der Möglichkeit des Einblicks in ein komplexes Gefüge sorgsam beobachten ". (57) (S.146)

Bunge freilich gelangte bei seinen Milchforschungen noch zu einem anderen Problem: "Es schien mir der Mühe wert, nach dem Einfluss des Alkoholismus auf die Unfähigkeit zum Stillen zu forschen". ("Unfähigkeit" S. 26). Darüber wird im folgenden Abschnitt zu berichten sein.

Kapitel III, 4. Der Beitrag Bunes zur Alkoholfrage

Obwohl man den Beitrag Bunes zur Alkoholfrage als gleichwertig mit seiner Milchforschung anschauen kann, soll er in unserem Zusammenhang doch nur eine relativ kurze Besprechung erfahren. Es erscheint uns dieses Vorgehen als berechtigt, weil einerseits vor nicht langer Zeit eine Würdigung Bunes zu diesem Thema von berufener Seite erschienen ist, auf die wir uns hier beziehen dürfen, die Abhandlung von H. Buess : "Gustav v. Bunge, ein Basler Gelehrter im Kampf gegen den Alkoholismus" (1969)(63)

Auch in dieser Darstellung kommt deutlich zum Ausdruck,

dass in Bunes Beitrag zur Alkoholfrage "nicht mehr bloss der Forscher, der Mann des Laboratoriums" spricht, sondern "der Wissenschaftler, der seine Erkenntnisse in den Dienst der Oeffentlichkeit stellt", der Sozialhygieniker. (S.179) Und schliesslich hat Bunge wohl mit keinem Problem, das er bearbeitet hat, sich so stark persönlich verbunden, wie mit der Alkoholfrage. Es ist dieses zugleich ein Teil seiner Weltanschauung geworden. Darum wird uns das Thema "Alkohol" auch noch bei der Besprechung von Bunes Persönlichkeit und Weltanschauung begegnen. Dies ist der andere Grund, weshalb wir uns hier mit einer Reihe von Hinweisen begnügen wollen.

Zunächst ein Hinweis auf Bunes Literatur zur Alkoholfrage: Im Mittelpunkt steht sein Vortrag, den er am 23. November 1886 in der Aula der Universität Basel gehalten hat: "Die Alkoholfrage". (3) Es war dies der öffentliche Antrittsvortrag Bunes als Ordinarius der physiologischen Chemie in Basel, mit dem er "die moderne wissenschaftlich orientierte Antialkohol-Bewegung" begründet hat (1). Im Jahre 1900 erschien dann seine Schrift über "Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen" (16), über die wir schon mehrfach berichtet haben, und die noch vom Gesichtspunkt des Alkohols hervorzuheben sein wird. Später gab der "Verlag der Schriftenstelle des Alkoholgegner-Bundes Basel" seine "Reden und Abhandlungen" aus den Jahren 1887 - 1902 heraus, die sich auf die Alkoholfrage beziehen. (63) Und schliesslich ist noch auf den 10. Vortrag im II. Band seiner "Physiologie" hinzuweisen, in dem Bunge unter dem Titel "Die Genussmittel" auch den Alkohol besprochen hat. (10)

Schon in seinem Vortrag "Die Alkoholfrage" (1886) behandelt Bunge das Thema von den verschiedenen Aspekten aus. "Denn die Alkoholfrage ist zunächst eine physiologische Frage", die er "streng wissenschaftlich" darlegen will. (S. 1) Die Argumente, die er dabei entwickelt, sind auch heute noch durchaus gültig, wenn auch die wissenschaftliche Erforschung der Alkoholwirkung inzwischen weiter fortgeschritten ist. Im 2. Teil seiner Ausführungen beleuchtet Bunge die sozialen Auswirkungen

des Alkohols, wobei er schon ein persönliches Bekenntnis ablegt: "Den Vorwurf der Askese weise ich zurück. Ich behaupte, ein Mensch, der auf die alkoholischen Getränke vollständig verzichtet, entbehrt gar nichts; er gewinnt nur an Lebensglück und Lebensfreuden." (S.12)

Nachdem er die Folgen der Unmässigkeit geschildert hat, - Krankheiten, Verbrechen - geht er auf die wirtschaftliche Seite der Frage über und gelangt im letzten Teil des Vortrages zu der Kernfrage: "Was soll gegen dieses ganze namenlose Elend geschehen?" (S.16) Hier spricht nun der Sozialhygieniker, zugleich die Persönlichkeit Bunge, die für das einsteht, was sie als Wahrheit erkannt hat.

"Durch Reden und Vorträge wird der Egoismus nicht überwunden, sondern durch Kampf und Not." (S.19) Und so endet Bunge seine Ausführungen mit messerscharfen Worten:

"Die chronische, endemische Narkose und Verfuselung lässt im Volke den Mangel eines sittlichen Ideals gar nicht zum Bewusstsein kommen. Wo irgend die Stimme des Gewissens sich regt, wird sie im Alkohol erstickt... Einer allmählichen und vollständigen Beseitigung aller alkoholischen Getränke steht nichts anderes im Wege als einzig und allein der brutale Egoismus. Dieser Egoismus aber wird das Feld nicht behaupten. Es siegt schliesslich immer die Selbstlosigkeit ..." (S.26)

Bunge, derselbst, wie sein Schüler W. Löffler berichtet hat, (64) durch eigene Erfahrungen mit dem Alkohol belehrt worden ist, entschliesst sich zu völliger Abstinenz. In einer Rede, die er in Basel am 28. November 1911 an der sogenannten "Bungefeier" gehalten hat, sagte er:

"Es ist nicht das erste Mal, dass ich in diesem Saale eine Bungefeier erlebe. Vor 25 Jahren und 5 Monaten haben in diesem Saale die gesamten Studentenverbindungen Basels mir einen Kommerz gegeben bei Gelegenheit der Ablehnung eines Rufes an die russische Universität Kiew. Damals auf jenem Kommerz, in diesem Saal, genau auf dem Platz, wo ich eben stehe, habe ich das letzte Glas Bier getrunken ... Fünf Monate später hielt ich meinen Vortrag. Nun konnte man mich verstehen ..." (65)

Hermann Blocher schildert in seiner Gedächtnisrede auf Bunge (1920)(1) die Wirkung des Vortrages, der bald danach im Druck erschien, mit den Worten:

"Zweifellos haben ihre formellen Vorzüge, die überzeugende Klarheit der Darstellung, die meisterhafte Formulierung der Gedanken, wesentlich dazu beigetragen, dass "Die Alkoholfrage" im Laufe weniger Jahre einen eigentlichen Siegeszug durch die Welt gehalten hat." (S.16)

Aber es trat auch das Gegenteil ein: der Widerstand regte

sich. Bunge war in einen Kampf eingetreten, der nicht mehr endete. Dafür soll hier als Zeugnis eine Briefstelle seines damals jungen Freundes Carl Rudolf Burckhardt angeführt werden, der am 27. Juni 1888 an Bunge schrieb :

" Als wir (im Gespräch mit einer anderen Persönlichkeit) auf die Alkoholfrage zu sprechen kamen, sprach er die Ansicht aus, Sie seien wohl sehr religiös, denn hier träten Sie ja entschieden als Apostel auf. Ich versicherte ihm, Sie betrachteten sich nicht als einen Apostel, sondern Sie wollten nur die Wahrheit bekennen, wie sie an anderen Orten seit Jahrhunderten bekannt sei..." (66)

Doch am 29. Januar 1891 schrieb der gleiche Burckhardt an Bunge:

" Ich habe jetzt seit 4 Jahren beobachtet, wie sich Ihr ganzes Interesse mehr von der Physiologie ab- und der Abstinenz zugewandt hat ... Es ist umso bedauernswerter, als gerade Sie, als welcher Sie kein Maschinist, sondern ein Physiologe von Gottes Gnaden sind, berufen wären, auf dem von Ihnen vorgeschlagenen Wege auch wirklich Bahn zu brechen ..." (67)

Trotz dieser Kontroverse blieb übrigens die Freundschaft zwischen den Beiden erhalten.

Bunge sah es aber als seine Aufgabe an, " die ... falschen Vorstellungen über die 'nützlichen' Wirkungen der alkoholischen Getränke mit den Waffen seiner eigenen Wissenschaft, der Physiologie, zu bekämpfen." (Buess, S. 179) (63) und es ist für die Beurteilung seines Handelns nicht unwesentlich, dass er Bunes Ausspruch hervorhob, dass "auch geistige Anstrengungen am besten ertragen werden, wenn man vollständig allen Alkohol meidet." (63)

Wenn freilich Bunge in seinem Vortrag fordert: "Die Staatsgewalt soll hier eingreifen ..." (S. 17), so ist doch zu bedenken, was Rudolf Steiner, der sonst die gleiche Haltung dem Alkohol gegenüber einnahm, wie Bunge, sehr wahrscheinlich aus Kenntnis von dessen Anschauungen aussprach:

" Und so kann man wohl allerlei verbieten, aber die Menschen kommen eben dann auf allerlei anderes, was in der Regel nicht gescheiter, sondern eher schlimmer ist. Und da glaube ich, dass Aufklärung, wie der Alkohol wirkt ... den Menschen allmählich dazu bringt, den Alkohol von selber zu lassen. Es beeinträchtigt nicht die menschliche Freiheit... Deshalb ist meine Ueberzeugung: zu einer wirksamen

Sozialreform ... kommen wir doch nur, wenn wir in weitesten Kreisen für eine wirkliche Aufklärung sorgen".(68)

So hat Bunge sicher am stärksten durch sein eigenes Beispiel gewirkt, und dadurch, dass er eine Bewegung entfaltete, der so geachtete Persönlichkeiten des wissenschaftlichen Lebens seiner Zeit angehörten, wie A.Forel, Bleuler, Kräpelin, J.Gaule, Tigerstedt, Wlassak und manche andere, hat er tatsächlich Vieles erreicht, was zunächst kaum zu erwarten war.

Nicht zuletzt hat auch seine Schrift über "Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen"(1900) (16), die die Brücke bildet zwischen Bunges Milchforschungen und seiner Alkoholforschung, viel dazu beigetragen, dass seine Argumente ernst genommen wurden. Jedenfalls berichtet E.Abderhalden darüber: "Tiefsten Eindruck haben seine Schriften über Entartung gemacht, insbesondere seine grosse Arbeit über die Ursachen der Stillunfähigkeit." (1944)(12) Sie verdient zweifellos auch heute mehr Beachtung, als ihr zuteil wird, denn sie ist von gründlichstem wissenschaftlichen Forschergeist erfüllt und beruht zudem auf jahrzehntelanger Arbeit. Der Brief eines Arztes, der damals Bunge erreichte, möge dies bezeugen:

" .. Die Trunksucht ist in der hiesigen Gegend ganz enorm, auch bei Frauen und Kindern. Selbst Männer, die gar keine Freunde der Alkoholbekämpfung sind, geben zu, dass die Häufigkeit der Fälle von Schwachsinn und Nervenkrankheiten in meiner Gegend Folge des generationenalten Mostgenusses, resp. Übergenusses ist ... Bei vielen Frauen höre ich, dass sie das Stillen gleich garnicht anfangen ... Wenn es Ihnen gelingt, hier auch nur ein wenig Wandel zu schaffen, haben Sie sich grossen Dank verdient .." (69)

So dürfen wir uns den Worten von H.Buess anschliessen:
" Aber wieviel uns noch zu tun übrig bleibt, darüber sind sich vor allem die Aerzte und unter ihnen wohl ganz besonders die Psychiater im klaren." (63) (S.183) Um sich von dieser Aufgabe einen konkreten Begriff machen zu können, sei H.Mohler zitiert:

" Der 'statistische Durchschnittsschweizer' (Frauen und Kinder inbegriffen) konsumierte in der Zeitspanne 1965-1967 jährlich 129 Liter alkoholische Getränke, die zusammen 10,3 Liter reinen Alkohol enthielten. Dieser hohe Alkoholkonsum der Schweizer wird in Europa nur noch von den Franzosen, Italienern, Spaniern und Portugiesen übertroffen" (70)

Erwähnt werden soll aber noch, dass Bunge in seiner Schrift über die "Zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen" (16) auch zu der Feststellung gelangt: "Durch alle angeführten Tatsachen ist der Zusammenhang der Zahncaries mit der chronischen Alkoholvergiftung unumstösslich bewiesen" (S.33). Bunge glaubte sich dazu berechtigt auf Grund umfangreicher Untersuchungen. Er schreibt selbst darüber in einem Brief an seine Schwester vom 21. Juni 1903, unter Bezugnahme auf die Zuschrift eines Arztes aus Konstantinopel:

" ... Das stimmt genau zu den Resultaten, welche ich aus 1500 in Westeuropa gesammelten Fällen gewonnen habe. Mit der Zahncaries ist es dieselbe Geschichte. Ich finde auch für die endlosen Qualen der Zahncaries keine anderen Ursachen als einzig und allein die chronische Alkoholvergiftung in der Ascendenz." (71)

Das Problem scheint aber seither von dieser Seite her nicht weiter verfolgt worden zu sein.

Kapitel III, 5. Bunge als Wegbereiter der Vitaminforschung

In seinem schon mehrfach zitierten Aufsatz zum 100. Geburtstag Bunes (12) schreibt Abderhalden (1944) auch die folgenden Sätze:

" Dass Bunge der Begründer der Vitaminlehre ist, ist noch weniger bekannt (als seine Eisenforschungen). Er liess durch seinen Schüler Lunin prüfen, ob es möglich ist, Tiere (Ratten) mit einer Nahrung bei Wohlbefinden zu erhalten, die alle damals bekannten Nahrungsstoffe: Mineralstoffe, Fett, Zucker, Eiweiss und Wasser enthält. Es gelang nicht, die Versuchstiere am Leben zu erhalten. Bunge kam zum Schluss, dass offensichtlich noch unbekannte Stoffe erforderlich sind, um den Stoffwechsel in normalen Bahnen zu erhalten und das Leben sicherzustellen..".

Von diesen Versuchen hat Bunge selbst in seiner "Physiologie" berichtet (II.Bd. 7.Vortrag:"Anorganische Nahrungsstoffe" S. 113 ff).(10)Sie standen in Wirklichkeit in einer grösseren Versuchsreihe darinnen, bei der es zunächst darum ging, einem ausgewachsenen Tier "lange Zeit ausschliesslich organische Nahrungsstoffe und Wasser" darzureichen und zu beobachten, "wie lange es dabei bestehen kann und welche Störungen auftreten".Mit einer solchen Nahrung und destilliertem Wasser lebten 5 Mäuse 11, 13, 14, 15 und 21 Tage. Wurde dieser aschenfreien Nahrung kohlessaures Natron hinzugefügt, verdoppelte sich die Lebenszeit der Versuchstiere. Man sieht, es ging bei diesen Versuchen, die Lunin für Bunge durchführte, zunächst um die Frage der notwendigen Mineralstoffe.

Nun wurde die Versuchsanordnung modifiziert,nachdem sich die Frage gestellt hatte : " War vielleicht die Zusammensetzung der organischen Nahrungsstoffe keine genügende ?" Man fügte also " zu demselben künstlichen Gemenge der organischen Nahrungsstoffe alle anorganischen Salze der Milch" hinzu, "genau in dem Gewichtsverhältnisse,in welchem sie die Milchasche zusammensetzen, und in demselben Verhältnisse zur Menge der organischen Stoffe wie in der Milch". Mit einem solchen Nahrungsgemenge lebten 6 Mäuse 20, 23,23,29,30 und 31 Tage, also nicht länger, als mit dem kohlessauren Natron allein zu den organischen Bestandteilen.

Zu diesen Ergebnissen schreibt nun Bunge in dem erwähnten Kapitel seiner "Physiologie" das Folgende:

" Dieses ist eine sehr beachtenswerthe Tatsache.Mit Milch allein können die Tiere leben.Fügt man aber alle Bestandteile der Milch zusammen, welche nach der gegenwärtigen Lehre der Physiologie zur Erhaltung des Organismus erforderlich sind, so gehen die Tiere zu Grunde."

Das ist der Kernsatz über seine Versuche.Für Bunge war dieser Tatbestand jedoch unerklärlich. Er stellt verschiedene Fragen, z.B.:

" Enthält die Milch ausser Eiweiss,Fett,Kohlehydrate noch andere organische Stoffe,die gleichfalls für die Erhaltung des Lebens unentbehrlich sind ? Es wäre lohnend, die Versuche fortzusetzen... Es scheint

jedoch, dass wir von der Lösung dieser Aufgabe noch sehr weit entfernt sind."

Diese Versuchsreihe hat Bunge bereits in seinem Laboratorium in Dorpat anstellen lassen. Wie dieser mitteilt, hat Lunin sie unter dem Titel : "Ueber die Bedeutung der anorganischen Salze für die Ernährung des Thieres" als Dissertationsarbeit im Jahre 1880 durchgeführt und 1881 veröffentlicht. (10,Bd II,S.113)

Darauf nehmen verschiedene Autoren Bezug, wenn sie über die Geschichte der Vitaminforschung berichten. Wir wollen einige dieser Zeugnisse hier anführen, um aufzuzeigen, dass Abderhalden mit seiner Befürchtung nicht Recht behalten hat: Die Pionierleistung Bunges gerade auf diesem Gebiete ist vielfach hervorgehoben worden und wird wohl heute allgemein anerkannt.

Beginnen wir mit F.Lieben "Geschichte der physiologischen Chemie" (1935) (31). Auf S. 181 lesen wir hier Folgendes:

" Wer die Geschichte der Lehre von den Vitaminen erzählen will, braucht nicht weit auszuholen. Es war der englische Biochemiker Fred Gowland Hopkins, der 1906 erkannte und 1912 klar zum Ausdruck brachte, dass ausser den bisher bekannten noch andere unbekannte lebenswichtige Nährstoffe bestehen, die er als 'accessory food factors' bezeichnete. Gedankenkeime, die als Vorläufer der Hopkin'schen Erkenntnisse angesehen werden können, finden sich besonders in den Arbeiten über die Rolle der anorganischen Salze. Lunin, ein Mitarbeiter Bunge's, schloss z.B. schon 1881 aus seinen Versuchen, dass in der Milch neben den bekannten Bestandteilen unbekannte lebenswichtige Stoffe enthalten seien. Ähnliche Resultate hatten Socin und Bunge selbst. (1891-1892)".

In ähnlicher Weise hat sich auch W.F.Winckelmann geäußert in seinem Buche "Die Vitamine" (1951) (72):

" Hinweise auf das Vorhandensein weiterer lebenswichtiger Nahrungsbestandteile ergaben sich aus neuartigen Versuchen mit lebenden Organismen. Liebig dürfte wohl 1871 der erste gewesen sein, der solche Untersuchungen angestellt hat ... Kurz nachher begann auch Bunge die Frage, ob Kohlehydrate, Eiweiss, Fette, Salze und Wasser die einzigen notwendigen Nahrungselemente seien, experimentell zu beschäftigen ...".

Er kommt dann auf die oben beschriebenen Versuche von Lunin zu sprechen und fährt fort: "Im Prinzip war damit die Vitaminlehre begründet. Es sollte jedoch noch manches Jahr vergehen, bis diese Theorie bewiesen wurde und Beachtung fand. Ja, sie musste später sozusagen wieder entdeckt werden."

Es scheint uns damit ein bedeutsames Element ausgesprochen, das zur Beantwortung einer Frage beitragen könnte: Warum wohl Bunge die Spur, die er entdeckt hat, nicht weiterverfolgte?

Auch J.Bohlmann soll hier erwähnt sein, der 1954 in seiner Schrift "Was sagt die Wissenschaft zu unserer täglichen Ernährung?" (73) ebenfalls auf Bunge zu sprechen kommt im Zusammenhang mit den Vitaminen.

" Nachdem man sich gegen Ende des vorigen Jahrhunderts über die energetische und stoffliche Bedeutung der Nährstoffgruppen ... klar geworden war, glaubte man, die Kenntnis über die zur menschlichen Ernährung notwendigen Stoffe abschliessen zu können. Zum Nachweis setzte in den 80er Jahren u.a. der Basler Physiologe Bunge einen Tierversuch an ... Daraus musste man schliessen, dass in der natürlichen Milch - wenn auch in winzigen Mengen - so doch äusserst lebenswichtige Faktoren enthalten sind, die mit den üblichen chemisch-analytischen Methoden einfach nicht zu erfassen waren ... " (S.99)

Auch diese Aeusserung bringt neue Aspekte in dem Problem. Vom Gesichtspunkt der energetischen (kalorischen) und stofflichen Wirkung der Substanzen war ja schon die Anwesenheit und Notwendigkeit der Mineralstoffe in der Ernährung etwas durchaus Neues und zunächst Fragwürdiges gewesen. Wir haben versucht, bei der Besprechung der Mineralfrage darauf hinzuweisen, wie gerade Bunge hier als Wegbereiter gewirkt hat. Liebig hatte ja - trotz seiner Mineraldüngerlehre - an der Trias der Nährstoffe (Eiweiss, Kohlehydrate, Fette) für Mensch und Tier festgehalten. Und nun sollten noch neue, energetisch nicht fassbare und stofflich noch nicht wägbare Anteile in der Nahrung notwendig sein ?

Tatsächlich beschreibt W.Kollath in seinem Buche :

"Getreide und Mensch" (1964) (74) genau diese Situation (S.60):

" 1885 wies der Physiologe Gustav v.Bunge in Basel nach, dass eine nach den Liebig'schen Grundsätzen aufgebaute synthetische Nahrung ... bei Mäusen keine ausreichende Nahrung war: es mussten Zulagen gegeben werden, deren Wirkungen er in Spurenelementen vermutete ... "

Mit dieser Aeusserung werden wiederum die Mineralstoffe ins Spiel gebracht, die Spurenelemente.

Kollath hat deswegen jedoch keineswegs übersehen, in welche Richtung Bunes Versuche später in Wirklichkeit führten. Denn er schreibt weiter unten (S. 98) :

" ... Als erster ist wohl der Baltendeutsche Gustav v. Bunge anzusprechen, der von Dorpat nach Basel kam und dort seine Ernährungsversuche mit seinen Schülern begann ... Bunge schloss: Der Organismus braucht noch etwas anderes; dieses andere zu erkennen, ist Aufgabe der Wissenschaft. So wurde er der Vorbereiter der Vitaminforschung ..."

Diese Formulierung ist vielleicht die treffendste im Hinblick auf die reale Leistung Bunes in Bezug auf die wissenschaftliche Entwicklung in unserem Jahrhundert. Effektiv hat er Schritte vollzogen, die das Denken der Forscher in diese Richtung lenken konnten. Wenn wir jedoch bedenken, wie er über den isolierten Zucker sich ausgesprochen hat : "alle unsere Nahrungsmittel sind nicht chemische Individuen, sondern Gemenge ", könnte man den Eindruck gewinnen, Bunge habe in seinen eigenen Forschungen nicht durch weitere Analyse, weiteres Zergliedern und Isolieren von Substanzen den Weg zu neuen Erkenntnissen gesucht. Auch in Bezug auf das Getreide kam er zu der Anschauung, das Ganze sei mehr als die Summe seiner Teile .

Trotzdem gilt aber sicher, was Helmuth M. Böttcher in seinem "Vitaminbuch" (1965) (75) schon über die Versuche Lunins schreibt:

" Erstaunlich weitschauend folgert er : 'Milch muss ausser den bei uns bekannten Bestandteilen noch andere Substanzen enthalten, die lebenswichtig sind' . Die Ernährungsphysiologen achten diese Erklärung so wenig wie später die Eijkmans. Die Theorie (von Liebig) der 3 Grundstoffe bleibt unangefochten". (S. 25)

Die Worte gelten im Grunde Bunge, denn er war der geistige Vater dieser Untersuchungen gewesen.

Tatsächlich müssen diese Versuche damals bahnbrechend gewirkt haben, trotzdem sie nur von relativ Wenigen zunächst in ihrer Bedeutung erfasst wurden. Sie wirkten selbst wie ein Ferment im Gang der wissenschaftlichen Forschung.

Einer der Wenigen wohl, die diese Versuche verfolgt haben, war wiederum Rudolf Steiner. Er hat diese Forschungen, wenn auch erst nach dem Tode Bunes, mehrfach erwähnt und Bunes Versuche mit den Mäusen, die verschieden ernährt wurden, beschrieben. Sein Kommentar dazu galt allerdings mehr dem Bedenken, ob man auf diesem Wege den Lebenszusammenhängen näher kommen würde. (28). Es scheint uns aber, als ob in neuester Zeit, nun, wo die Entdeckung immer neuer

einzelner Substanzen, die man als Vitamine bezeichnet hat, wohl mehr oder weniger abgeschlossen ist, die Anschauung darüber selbst in starkem Wandel begriffen ist. Man sieht ein, dass der Begriff der Vitamine vorerst zu einseitig und zu einfach geprägt wurde. Mehr und mehr erkennt man dabei, dass das, was man substanziell erfassen und isolieren gelernt hat, einem dynamischen Ganzen, einem Wirkens-Zusammenhang angehört, in dem diese Substanzen durch ihre stoffliche Anwesenheit anzeigen, welche Tätigkeiten sie vermitteln, im Sinne von Katalysatoren, im Zusammenwirken mit enzymatischen Prozessen, als Glieder einer oft weitverzweigten Kette.

In diesem Sinne sind die Ausführungen aufschlussreich, die wir dem " Vitamin-Compendium" der F. Hoffmann-La Roche AG, Basel, (1970) entnehmen (76). Es heisst da (S. 7) über die Vitamine als "lebensnotwendige Wirkstoffe": sie sind "Vermittler bei den Auf-(und Ab-)bauvorgängen, ohne selbst als Baustoff zu dienen ". Und S. 10 : "Im Gegensatz zu den Nährstoffen, die dem Organismus als Bausteine und Speichersubstanzen dienen, erfüllen die Vitamine katalytische Funktionen... Die Erforschung dieser biochemischen Vorgänge ist noch in vollem Gange."

Auch wenn z.B. ein Forscher wie A. Fleisch in seinem mehrfach zitierten Werke über die Revitaminierung von Weissmehlprodukten schreibt: "Es handelt sich dabei doch weder um eine erstrebenswerte, noch um eine vernünftige Lösung des Brotproblems" (43) (S.495), so scheint uns eine solche Äusserung in der angedeuteten Richtung der Gedanken Bunes zu liegen.

In diesem Sinne ist sogar unseres Erachtens Bunge viel mehr ein "Vorbereiter der Vitaminforschung" gewesen, wie Kollath ihn genannt hat, nämlich im Hinblick auf die Wandlung, die sich seither begonnen hat mit der Anschauung über die Natur der Vitamine zu vollziehen. So betrachtet, wäre allerdings das geistige Vermächtnis Bunes besonders hoch zu bewerten.

In einem sehr aufschlussreichen Briefe, der sich im Nachlass Bunes befindet, schreibt er nämlich an seinen

Bruder Alexander in seinem letzten Lebensjahr (1920):

" Was die Vitamine betrifft, so ist der einzige exakte Versuch, auf den sich diese Annahme stützen kann, der, den ich im Jahre 1918 veröffentlicht und in meinem Lehrbuch der Physiologie Aufl. 1905, S.555 des 2.Bandes erwähnt habe." (77)

An dieser Stelle beschreibt Bunge aber interessanterweise keineswegs die Untersuchungen von Lunin und ihm selbst, die er vielmehr bereits auf den Seiten 113-115 dargestellt hat, sondern die von uns schon im Zusammenhang mit dem Eisen erwähnten (Kap.III, 1b): "Durch direkte Versuche an Ratten habe ich bewiesen, dass diese Thiere bei Ernährung mit Weizenkleienbrod (10 g Grahambrod) weit mehr Haemoglobin bilden, als bei Ernährung mit Weissbrod".

Und in dem erwähnten Brief (77) fährt er fort: "Im übrigen bleibt Vitamine nur ein Name; isoliert hat sie niemand. Die moderne physiologische Chemie droht uns physiologische Wirtschaft zu werden, besteht im Erfinden lateinischer und griechischer Namen für unbekannt gebliebene Substanzen."

Man kann daraus jedenfalls entnehmen, dass Bunes eigene Gedanken zu der beginnenden Vitaminforschung in andere Richtung gegangen sind.

Auch eine Notiz, die wir im handschriftlichen Nachlass Bunes fanden, kann dies vielleicht andeuten: "Es ist oft gesagt worden, ein Lebensvorgang sei mechanisch erklärt, wenn man ihn künstlich nachahmen könne. Ich erwidere: damit ist noch nichts erklärt. Denn zur künstlichen Nachahmung ist doch ein denkender Menscheng Geist erforderlich. Soll nur in der Natur alles ohne Geist zustande kommen ? " (21)

Das ist aber bereits eine Frage, die Bunes Weltanschauung betrifft. Diese wird uns im Zusammenhang mit unserem letzten Kapitel zu beschäftigen haben.

KAPITEL IV: Bunes Persönlichkeit und Weltanschauung

In diesem abschliessenden Kapitel soll der Versuch unternommen werden, Bunes Persönlichkeit und Weltanschauung in Kürze darzustellen. Wir hoffen, dadurch zu einer zusammenfassenden Würdigung des geistigen Vermächtnisses dieses Mannes zu gelangen.

Die Persönlichkeit Bunes tritt uns aus seinem Leben und Werk in dreifacher Art entgegen: als Forscher, als Sozialhygieniker und durch seine Weltanschauung als "Vitalist" oder "Idealist". Doch erscheint es gerade charakteristisch für das Wirken Bunes, dass diese drei Seiten seines Wesens immer als eine Einheit uns entgegen-treten. Schon Hermann Blocher, mit dem Bunge durch lange Jahre freundschaftlich verbunden war, hebt in seiner Gedächtnisrede (1920) (1) dieses Element hervor: "So steht er vor unserem geistigen Auge ... als eine klassische Persönlichkeit grossen Stils, von wundervoller Einheitlichkeit und Geschlossenheit des Wesens ..." (S.29)

Werfen wir zunächst einen Blick auf den Forscher Bunge. Wir haben uns einleitend mit seiner Arbeitsmethode beschäftigt (Kap.I, 2) und schon daran bemerkt, wie sehr es ihm darauf ankam, zu umfassenden Einsichten und Erkenntnissen zu gelangen, die "Zusammenhänge der Erscheinungen" herauszuarbeiten und nur das darzustellen, was in diesem Sinne ausgereift ist. Damit das eigene Denken anzuregen, das Verständnis zu fördern, die Urteilskraft zu bilden, war das Hauptanliegen seines Forschens und Lehrens zugleich. Dadurch gelangte er aber selbst zu einer ganzen Reihe von hochbedeutsamen und oft bahnbrechenden Resultaten. In welch' hohem Masse Bunge dies gelungen ist, an einzelnen Beispielen aus seinem Gesamtwerk darzustellen, bildete den Hauptgegenstand unserer Untersuchung (Kap.III).

Wir sahen, wie er schon in jungen Jahren Themen aufgriff, die nicht nur für seine Zeit aktuell waren und wissen - schaftliches Neuland bedeuteten, wie die Eisenfrage, das

Zuckerproblem, die Bedeutung der Mineralsalze, die Milchfrage, sondern wie dies zugleich Forschungsmotive sind, mit denen er ganz neue Perspektiven für die Zukunft eröffnete, ein neues wissenschaftliches Terrain erschloss, auf dem die nach ihm kommenden Forschergenerationen weiterarbeiten konnten. So sagt Abderhalden(12) z.B. über seine Milchforschungen : "Der vollständige Umbruch in der Ernährung des Säuglings des Menschen ist von ihm herbeigeführt". W.Kollath betonte (74) nicht nur, dass er "der Vorbereiter der Vitaminforschung" wurde, er wies zugleich darauf hin, dass er " einer der ersten war, die vor dem steigenden Zuckerkonsum warnten". Spiro wiederum nennt ihn in seiner Schrift "Zur Erinnerung an Schönbein, Miescher, Bunge" (1922) (40) einen "der Grossen seines Fachs. Ihm verdanken wir eine ganze Reihe von grundlegenden Befunden". Dazu gehört nicht nur das "sehr wichtige Gesetz" über die Artspezifität der Milch, das, wie wir gesehen haben, unter seinem Namen in die Geschichte der Milchforschung eingegangen ist. Wie Spiro bemerkt, hat er auch den Grund gelegt für die spätere intermediäre Stoffwechsel-Forschung, die nach ihm von Hopkins, Embden u.a. zu bedeutender Entfaltung gelangte. In diesem Zusammenhange haben z.B. auch seine Forschungen über die Muskeltätigkeit, die "keine thermodynamische Maschine" sei, wie Bunge im Blick auf manche mechanistischen Auffassungen des 19.Jahrhunderts bemerkte, neue Perspektiven eröffnet. Ebenso hebt Spiro hervor, dass durch ihn ein "grundlegender Fortschritt" in der Ernährungslehre erzielt worden ist, weil er "nicht nur die Ein- und Ausfuhr der Stoffe, sondern auch ihr Schicksal im Organismus feststellte". Das gelang ihm besonders für das Eisen, aber auch für den Kalk und für Kalium und Natrium. Wir haben gesehen, wie die spätere Vitaminforschung darauf aufbaute, wie Bircher-Benner diese Forschungen Bunes aufgriffen hat, und wie diese Fragen bis in die Gegenwart fortwirken.

Lieben (31) wiederum hebt, ausser den schon erwähnten Punkten, besonders noch hervor, wie Bunge als junger Forscher, zusammen mit Schmiedeberg, in einer grundlegenden Untersuchung (1877) zeigen konnte , dass die Niere das

allein massgebende Organ für die Hippursäurebildung darstellt. Gerade dieses Kapitel -Bunge hat es in dem 26.Vortrag seiner "Physiologie" (Bd. II, S. 429 ff) (10) dargestellt, ist ein höchst aufschlussreiches Beispiel für seine Experimentierkunst, die scharfe Logik seiner Beweisführungen und die klare Ueberschau der Tragweite seiner Ergebnisse. "Es haben diese synthetischen Prozesse im Thierkörper" - so lesen wir daselbst (S. 431)- " in den letzten Decennien das Interesse der Physiologen und Chemiker in hohem Grade in Anspruch genommen," denn diese Tatsachen standen "im Widerspruche zur herrschenden Lehre Liebig's ...". Diese Synthesen im Tierkörper sind aber zugleich "für den Chemiker ein vollständiges Rätsel", da "für die Erklärung der synthetischen Vorgänge in der lebenden Zelle damit noch immer nichts gewonnen " sei. " Denn alle künstlichen Synthesen werden nur zustande gebracht durch Anwendung von Kräften und Agentien, die im Lebensprozess niemals eine Rolle spielen ...Wir sehen also, dass dem Thierkörper ganz andere Mittel und Wege zu Gebote stehen, zum gleichen Ziele zu gelangen." Und so wäre " die Erforschung derselben von hohem Interesse nicht bloss für den Chemiker ... sondern auch für den Physiologen - ; über eine ganze grosse Reihe der dunkelsten Stoffwechselvorgänge würde mit einem Schlage Licht verbreitet".(S. 432) Hier spricht der Forscher, dessen Perspektiven auch eine Einzelheit zu einem Glied einer Ganzheit, zu einer Ueberwindung der Vergangenheit und einer Aussicht auf wissenschaftliches Neuland werden lassen. So begreifen wir, dass Abderhalden, der sein Wirken jahrelang aus nächster Nähe miterleben konnte, ihn mit Paracelsus vergleicht: "Beide kämpften machtvoll gegen Vorurteile, beide säten, wo andere später ernteten, beide sahen über die Gegenwart hinaus weit in die Zukunft".(12)

Was dabei auch aus unserer Untersuchung hervorgehen kann, ist, "wie bestimmte Probleme Bunge durchs Leben begleiten. Im Zentrum steht die Milch, Wachstum und Aufbau des Organismus".(Spiro, S. 7)(40). Dieses Urbild allen

Lebens, über die er die wichtigsten Forschungsergebnisse hervorbrachte, wies ihm schon den Weg bei den Mineral-salzforschungen, sie stand auch bei der Eisenfrage im Vordergrund und führte ihn zu dem entgegengesetzten Pol, dem Abbauprodukt Alkohol, den Untersuchungen über die "zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen" und dem Thema "Alkoholismus und Degeneration". So können wir, wenn wir Bunge als Forscher im Hinblick auf sein geistiges Vermächtnis charakterisieren wollen, uns dem Zeugnis anschließen, das über ihn bereits 1932 in dem "Biographischen Lexikon der hervorragenden Aerzte der letzten 50 Jahre " zu finden ist. Er "gehörte zu den hervorragendsten Vertretern der noch jungen biochemischen Wissenschaft".(78)

Für eine solche Leistung war Bunge befähigt nicht nur durch seine geistige Herkunft (siehe Kap.1).Zweifelloos hat ebenso die umfassende Bildung, die er sich schon in jungen Jahren angeeignet hat, für deren Erweiterung und Vertiefung sein Interesse nie erlahmte, von der alle seine Schriften auf Schritt und Tritt Zeugnis ablegen,wesentlich dazu beigetragen.So fanden wir in seinem literarischen Nachlass z.B. eine ganze Reihe von handgeschriebenen Tabellen, in denen er Uebersichten aufstellte über die Entwicklung der abendländischen Philosophie, aber auch der politischen Geschichte, der Entwicklung der Natur-und Sozialwissenschaft,sogar der Kirchengeschichte (21). Von hier aus wird z.B. verständlich, was Hermann Boller schreibt (1920) (1,S.7): "Der geistvolle und bedeutende volkswirtschaftliche Denker Otto Effertz ...erklärte,dass er eine solche Einsicht bei Oekonomen vom Fach nicht gefunden habe , und nannte sich später immer ausdrücklich einen Schüler von Bunge, obwohl er ihm im Leben nie begegnet war". Und A.Strümpell, von dem wir bereits einen Brief an Bunge zitiert haben (Kap. III), nannte in seinen Memoiren Bunge "einen der vielseitigst gebildeten, klügsten und anregendsten Menschen". (11) (Zitiert nach W.Inhelder.)

Wir werden aber der Wesens-und Wirkensart Bunes nicht gerecht, wenn wir ihn nicht auch in seiner Bedeutung als Sozialhygieniker hervorheben. Wiederum kann E.Abderhalden

als Kronzeuge dafür genannt werden : "

" Dass Bunge die Ergebnisse seiner Forschungen jeweiligen in die Praxis übertrug, ist ihm hochanzurechnen und bedeutet nicht im mindesten ein Verlassen seiner Forscherarbeit. Im Gegenteil, der wahre Forscher wird immer seine Ergebnisse in grosse Zusammenhänge bringen". (12)

Mit solchen Worten wollte Abderhalden zweifellos auch Vorwürfe entkräften, die Bunge in späteren Jahren — von Freundes-, wie von Feindesseite — nicht erspart geblieben sind. Am besten aber geben darüber seine eigenen Worte Aufschluss, die wir aus seinem handschriftlichen Nachlass zitieren, die er als Vorwort zu seiner letzten Schrift " Zur Lösung der sozialen Frage" (1919) niedergeschrieben hat. Sie stellen in dieser Hinsicht ein Vermächtnis Bunes dar.

" Der Leser dieser Arbeit wird sich fragen: Was veranlasst einen Physiologen, über die soziale Frage zu schreiben ? Die Physiologie ist mir immer nur Mittel zum Zweck gewesen. Mein Zweck war stets, auf dem Gebiete der Hygiene etwas zu leisten. Die Hygiene, die Lehre von der Verhütung der Krankheit, ist angewandte Physiologie.

Mein Zweck war stets, etwas beizutragen zur Lösung der grossen hygienischen, sozialen Frage: wie verhütet man Krankheit und Armuth ? Eines lässt sich nicht verhüten, ohne Verhütung des Anderen. Gesundheitliche Hygiene und Volkswirtschaft sind unzertrennlich ...". (21)

Von hier aus wird vor allem Bunes Haltung in der Alkoholfrage begreiflich. Sein Kampf gegen den Alkoholismus, sein Einsatz für die Abstinenzbewegung, angefangen von seiner wissenschaftlichen, psychologischen und soziologischen Erforschung der Alkoholwirkung, tragen durchaus weder die Züge eines Fanatikers noch eines Asketen, sondern eines Menschen, der gemäss seiner Einsicht und Erkenntnis handelt, allerdings mit dem Mut und der Konsequenz, die für seine Persönlichkeit charakteristisch sind.

" Bedenkt man, dass die Trunksucht durch den Vorsatz der Mässigkeit noch niemals geheilt worden ist, sondern nur durch die Vermeidung des ersten Glases, bedenkt man ferner, wieviel durch die Macht des Beispiels gewirkt werden kann, so muss jeder gewissenhafte Mensch sich verpflichtet fühlen, mitzuarbeiten an der Aufgabe der vollständigen Beseitigung aller alkoholischen Getränke, und zwar vor allem durch das eigene Beispiel ".
("Physiologie" Bd. II, 10. Vortrag).

Zu den gleichen Schlüssen gelangte Bunge auch in Bezug auf den Nicotiningenuss.

Persönlich wollte Bunge garnichts für sich. Im Gegenteil, er wird als äusserst bescheiden und anspruchslos geschildert, und stets hilfsbereit, geduldig und zugleich voller Humor. Wohl mehr als viele Worte charakterisiert ihn sein eigener Ausspruch : "Für die Reinheit der Motive gibt es nur e i n e n Prüfstein, nur e i n e n Gradmesser, - die Opfer, die tatsächlich gebracht werden".(3)

Ebenso kennzeichnen sein Wesen die Sätze, die wir in seinem handschriftlichen Nachlass fanden: (21) "Der Pessimismus glaubt sich stets dem Optimismus gegenüber überlegen. Der Optimismus ist ja so grün, so unerfahren, so utopisch, so fanatisch; der Pessimismus ist welterfahren, lebensklug. Man vergisst aber die Hauptsache: der Optimismus ist immer fruchtbringend, der blasierte Pessimismus ist impotent." Auch solch' ein Wort Bunes, das er in einem Brief an seine Schwester schrieb, ist für seine Persönlichkeit charakteristisch: " Wir haben wohl einen Augenspiegel und einen Kehlkopfspiegel und sogar einen Blasenpiegel, - aber noch keinen Herzensspiegel..." (79). Und wenn wir ein weiteres Wort von ihm zitieren, befinden wir uns bereits im Gebiete von Bunes Weltanschauung: " In der Aktivität, - da steckt das Rätsel des Lebens. Den Begriff der Aktivität haben wir nicht aus der Sinneswahrnehmung geschöpft, sondern aus der Selbstbeobachtung ..." Diese Worte entstammen dem Vortrag Bunes über "Vitalismus und Mechanismus", den er später unter dem Titel " Idealismus und Mechanismus" als 1. Vorlesung seiner "Physiologie" (II.Bd) vorausgeschickt hat.(10)

Wir haben schon bei der Besprechung der Arbeitsmethode Bunes (Kap.I,2) einige Elemente dieses Vortrages hervorgehoben und dürfen hier an diese anknüpfen.

Bunge hat sich gründlich mit den Weltanschauungen seiner Zeit, wie auch der ihm vorangehenden Jahrhunderte auseinandergesetzt. Ueberall in seinen Werken blitzen solche Kenntnisse, Urteile und eigene Anschauungen auf. In den Grundzügen aber hat er seine eigene Weltanschauung schon früh geformt. Dabei sind wieder seine kompromisslose Wahrheitsuche, seine unbestechliche Gründlichkeit und Exaktheit, fernab aller Spekulation, wegleitend für ihn gewesen.

Wir erwähnten schon, dass Bunge forderte, von der Sinnesbeobachtung auszugehen, aber diese zu ergänzen durch den "inneren Sinn zur Beobachtung der Zustände und Vorgänge des eigenen Bewusstseins". Und dieser " tiefste, der unmittelbarste Einblick,den wir gewinnen können in unser innerstes Wesen, zeigt uns etwas ganz Anderes, zeigt uns Qualitäten der verschiedensten Art,zeigt uns Vorgänge, die nichts mit einem Mechanismus zu schaffen haben." ("Physiologie" Bd.II, S. 3 ff). Und so ergibt sich ihm :

" Je eingehender, vielseitiger,gründlicher wir die Lebenserscheinungen zu erforschen streben,desto mehr kommen wir zur Einsicht,dass Vorgänge, die wir bereits geglaubt hatten, physikalisch und chemisch erklären zu können, weit verwickelterer Natur sind und vorläufig jeder mechanischen Erklärung spotten ... Ebenso wenig wie in der Physiologie des Stoffwechsels ist es bisher in den übrigen Theilen der Physiologie gelungen, irgendwelche Lebenserscheinungen auf physikalische und chemische Gesetze zurückzuführen."

Dennoch zweifelt Bunge nicht daran, dass die Wissenschaft nicht doch zu einer wirklichkeitsgemässen Erkenntnis gelangen kann. Zwar "mag noch manches Jahrtausend dahinziehen",- oder auch "mit einem Schlage Licht über dieses Dunkel verbreitet" werden, - denn "nichts kann die Wissenschaft aufhalten in ihrem Siegeslauf",- weil nämlich auch " die Beschränktheit unserer Geistesgaben" dem Menschen keine "unübersteigbare Grenze" setzt. Auch unser geistiges Vermögen ist "einer Vervollkommnung fähig". Denn warum sollte das organische Leben mit dem Auftreten des Menschen seinen Abschluss gefunden haben ? Es ist einer "fortschreitenden Entwicklung und Veredelung" fähig. Und "so treibt uns der Mechanismus der Gegenwart dem Idealismus der Zukunft mit Sicherheit entgegen". (S. 7-13)

Solche Gedanken mussten am Ende des 19.Jahrhunderts, wo man die Reste des alten ^xVitalismus überwunden hatte und ein mechanistisches Weltbild gesichert schien,wo Darwin und Haeckel, aber auch Nietzsche, Lassalle und Karl Marx,mit denen sich Bunge vielfach auseinandergesetzt hat, die geistige Szene beherrschen, auf eine sehr unterschiedliche Beurteilung stossen. Denn man stellte sich auch den Menschen in einer mechanistischen Konzeption als thermodynamische Maschine vor, nach deren Gesetzen man nicht nur den Stoffwechsel, sondern womöglich auch sein Seelisch-Geistiges

erklären könnte. Dagegen wehrte sich Bunge, weil er den wirklichen Fortschritt in einer anderen Richtung suchte. Für ihn war es eine "Gedankenlosigkeit, zu erwarten, dass wir mit denselben Sinnen in der belebten Natur jemals etwas Anderes entdecken könnten als in der unbelebten", und daraus ergab sich ihm folgerichtig: "Den Kernpunkt der Frage haben die genannten Autoren (die ihm widersprochen hatten) garnicht berührt - die Unmöglichkeit, psychische Qualitäten mechanisch zu erklären", aber sie "vergessen, dass diese Qualität das unmittelbarste Objekt unserer Erkenntnisse sind, das Realste von allem Realen." (S. 14)

Aufschlussreich ist in dieser Beziehung , was A.v.Borossini in den "Blättern für Biologische Medizin" (1919) geschrieben hat (80) :

" Prof. v.Bunge hat mich gebeten, Ihnen mitzuteilen, dass er für sich das Recht in Anspruch nimmt, als erster Physiologe ausgesprochen zu haben, dass wir die Geheimnisse des Lebens nie ergründen werden. Er sagt, die Philosophen vor Hartmann, Schopenhauer und Kant hätten diesen Standpunkt schon längst vertreten, ohne ihn wissenschaftlich begründen zu können. Dies aber habe er, Bunge, getan, und zwar schon Anfang der 80er Jahre, als er noch in Dorpat war".

Andere Gelehrte, wie A.von Harnack, hatten ihm begeistert zugestimmt.

" Ich habe den Vortrag zweimal aufmerksam gelesen und bin von der Klarheit, Stringenz und Einfachheit der Ausführungen ... ganz erfüllt ... Ich hoffe, dass der Vortrag einen kräftigen Beitrag zum Sturze der gedankenlosen 'modernen Naturwissenschaft' liefern wird, die da meint, in den zu Idolen erhobenen und mit einer Art von mythologischer Existenz bekleideten 'Gesetzen' sei das Rätsel der Welt und des Lebens erklärt..." (81).

Fragen wir uns abschliessend, wie diese Gedanken Bunes, seine weltanschauliche Konzeption, in die Gegenwart hinein gewirkt hat.

Wir wählen dazu 3 Beispiele aus.

P. Vogler, der jüngst verstorbene Kliniker, schreibt in seinem Aufsatz "Disziplinärer Methodenkontest und Menschenbild" (1971)(82):

" Ganz allgemein werden die Modelle in Medizin und Biologie lebendiger ... Der Mensch als rauchende Fabrik, das war ein Konzept des ausgehenden 19.Jahrhunderts"(S.9)

Und später:

" Man kann den Einsatz naturwissenschaftlicher Methoden bejahen und die so gewonnenen Erkenntnisse voll heranziehen, ohne zu erwarten, aus den einzelnen wissenschaftlichen Fakten ein Ganzes vom Menschen gewinnen zu können. Man weiss: das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile ... und die Teile lassen sich erst sinnvoll bemerken, beschreiben und befragen, wenn man das Ganze zugleich in den Griff bekommen hat".

" Der Mensch als rauchende Fabrik" - mit dieser Anschauung sah sich Bunge vielleicht auf ihrem Höhepunkt konfrontiert, und so kann es als sein besonderes Verdienst und Vermächtnis angesehen werden, dass er durch die Kraft seiner Persönlichkeit wie durch die Richtung, die er seinen Forschungen gegeben hat, bedeutende Keime zu einer Wandlung und Ueberwindung dieser einseitigen und letzten Endes unfruchtbaren Anschauung gelegt hat.

Aber Bunge war sich nicht nur im Klaren darüber, dass die Lebenserscheinungen nicht einfach durch physikalische oder chemische Gesetze erklärbar sind. Er fragte weiter. In einem handschriftlichen Manuskript (15) heisst es : " Und wie wird vollends dieser kleine Bau (der Zelle) zum Träger der Seelenerscheinungen ? Die stolzeste Physiologie beugt hier demütig das Haupt und die Psychologie muss gänzlich verstummen ..."

In seiner "Physiologie" (Vorl.1, S.15) wird er noch präziser:

" Dass die Welt des inneren Sinnes, das Seelenleben, bloss auf einzelne Teile des Grosshirns beschränkt sei, haben wir keinen zwingenden Grund zu glauben... Steigen wir in der Thierreihe abwärts bis zu den einzelligen Wesen - wo hört denn das Seelenleben auf ? Hört es dort auf, wo kein Gehirn mehr vorhanden ist ? " ...

Und er endet diesen Vortrag mit der Frage: " Sollte nicht vielleicht jede Zelle und jedes Atom ein beseeltes Wesen sein und alles Leben nur Seelenleben ? "

Wir sehen ein Wesentliches darin, dass Bunge sich mit solchen Fragen beschäftigt hat, und nicht vorschnell zu solchen "Lösungen" kam, wie sie die Forscher seiner Zeit überwiegend zur Hand hatten. " Meine eigene Skepsis gegenüber diesen vorschnellen Lösungsversuchen ist nicht grösser, wo es um den Ursprung des Menschen geht, als wo es sich um die Genese der Vögel, oder der Säuger, der Tintenfische oder der

Insekten handelt", zitiert P.Vogler A.Portmann (82). H.Müller erwähnt dazu : " Es war gerade die Zeit, da Haeckels " Welträtsel" erschienen waren ... Bunges Urteil interessierte mich. Er erledigte das Thema damit : ' Was kann d e r Mensch mehr von den Welträtseln wissen wie ich ? ' (23) (S.21). Daraus spricht sicher kein Hochmut, aber die Selbstsicherheit Bunges, die er sich errungen hatte."

Als ein weiteres Zeugnis dafür, wie Bunges Weltanschauung Keime gelegt hat zu wissenschaftlichen Anschauungen und Ueberzeugungen in der Gegenwart, dürfen wir A. Gigon (Basel) mit seiner Schrift " Gedanken zur Ernährung des Menschen" (1964) (83) hervorheben:

" Es ist sicher falsch" - so schreibt Gigon - "sich einzubilden, ein Lebewesen nach Prinzipien der Mechanik begreifen zu können. Der Organismus hat ein viel freieres, vielseitigeres Spiel der Kräfte ... Das organische Gleichgewicht ist etwas ganz anderes, als das rein dynamische oder energetische Gleichgewicht ..." (S.51 ff).

Und dann zitiert Gigon - sicher nicht ohne Vorbedacht - Aristoteles " Nicht die Nahrung nährt, sondern die Seele".

Bedeutsam erscheint uns, dass auch Gigon Wert darauf legt, auszusprechen, was uns schon bei Vogler begegnet ist:

" Besonders hervorgehoben sei, dass das Ganze, d.h. der Organismus, stets mehr und etwas anderes bedeutet als die Summe seiner Teile" (S. 55).

So ist es auch aufschlussreich für unser Thema, dass W. Heitler, der theoretische Physiker in Zürich, die Frage stellte (1967) : "Gilt die Gleichung : Leben = Physik + Chemie?" Heitlers Antwort lautet:

" Die Gesetzmässigkeiten, die in einem Organismus herrschen, sind in ihrer Wirksamkeit denjenigen der toten Materie geradezu diametral entgegengesetzt... Offenbar sind im Organismus Wirksamkeiten am Werk, die die tote Materie nicht kennt, und die eben den grundsätzlichen Unterschied von Leben und Tod ausmachen." (84)

Im Grunde genommen hat Bunge diese Frage bereits vor beinahe 100 Jahren im gleichen Sinne beantwortet, aber doch zugleich hinzugefügt, - was wir schon zitierten - dass " der Beschränktheit unserer Geistesgaben" keine "unübersteigbare Grenze" gesetzt ist. Darum "treibt der Mechanismus der Gegenwart dem Idealismus der Zukunft mit Sicherheit entgegen". ("Physiologie" Bd. II, 1. Votr.) (10)

Diese Hoffnungssicherheit ist bei Bunge nicht bloss ein Seelenelement, sondern zugleich ein Erkenntnisinstrument. Sie ist Ausdruck der "Aktivität", die für ihn "das Rätsel des Lebens" war (ebenda).

Auch seine These, dass darum gerade " die physiologische Forschung mit dem kompliziertesten Organismus, dem menschlichen, beginnt", weil nur in ihm diese "Selbstbeobachtung", die Erfahrung des "inneren Sinnes" mit der äusseren Sinnesbeobachtung sich begegnen, hat in der Gegenwartsforschung vielfache Zustimmung erfahren.

Wir verweisen hier auf die Abhandlung von H. Schipperges: "Anthropologien in der Geschichte der Medizin" (1972) (85). In dieser grossangelegten Studie hebt der Autor deutlich den Menschen als "das Mass aller Dinge" hervor (S. 180) und gibt dann das Goethewort zu bedenken:

" Wem es nicht zu Kopfe will, dass Geist und Materie, Seele und Körper, Gedanke und Anschauung, Wille und Bewegung die notwendigen Doppelingredienzien des Universums waren, sind und sein werden, die beide gleiche Rechte für sich fordern... der zu dieser Vorstellung sich nicht erheben kann, der hätte das Denken längst aufgeben sollen". (S. 201/02)

Zur Verdeutlichung seiner Intentionen zitiert dann Schipperges die Beiträge von Streussloff und Guioztko: Die unhaltbare Beschränkung des bisherigen naturwissenschaftlichen Denkens müsse überwunden und aufgehoben werden. " Die Medizin wird in wesentlichen Teilen Naturwissenschaft bleiben, aber sie kann die neu entstehenden Aufgaben nicht bewältigen, wenn sie nicht ausdrücklich und umfassend davon ausgeht, dass ihr zentraler Gegenstand immer der Mensch ist ". (S. 204)

Damit haben wir in Kürze versucht, die Aussagen und Anregungen Bunes auch auf dem Felde seiner Weltanschauung in ihrer Wirksamkeit in die Gegenwart hinein zu verfolgen.

Zusammenfassend und abschliessend stellen wir fest: Das Werk Bunes hat sich in vielfacher Hinsicht als wegweisend und bahnbrechend erwiesen. Besonders an den hier deutlicher verfolgten Beispielen: seiner Forschung über die Mineralstoffe, das Kochsalz, das Eisen, ist er schon zu seiner Zeit zu grundlegenden neuen Erkenntnissen gelangt,

die heute unbestrittene Gültigkeit besitzen. Mit seinen Milchforschungen hat er völlig neue Einsichten erschlossen, die sich als höchst bedeutsam und fruchtbar bis hinein in aktuelle Probleme unserer Zeit (Akzeleration) erweisen. In der Zuckerfrage zeigt er sich als weit seiner Zeit voraus. Mit seinen Erkenntnissen über die Alkoholwirkungen und seinem unbeirrbaren persönlichen Beispiel und Einsatz für seine Ueberzeugungen hat er über seine Zeit hinaus eine weltweite Bewegung entfacht, deren sozialhygienische Bedeutung kaum verkannt werden kann. Seinem weitblickenden und klardenkenden Forschergeist blieb es vorbehalten, der Wegbereiter der Vitaminforschung zu werden. Durch seinen "Idealismus" und "Vitalismus" hat er den Weg gewiesen zu einer neuen Konzeption unseres Welt- und Menschenbildes.

Kollath hat ausgesprochen (1964) (74) "Er ist so gut wie vergessen und wird erst jetzt in seiner Bedeutung erkannt " (S. 98). Dass dies in zunehmendem Masse der Fall ist, davon legte auch das letzte Zürcher Ernährungssymposium (März 1973) Zeugnis ab, indem dort zweimal, zuerst einleitend von H.Aebi(Bern) und dann später durch K.Bernhard (Basel) nachdrücklich auf Bunge und seine grundlegenden Forschungen hingewiesen wurde.(86)

Das geistige Vermächtnis Bunges ist zu gross, als dass es von unserer Zeit übersehen werden könnte, wenngleich es an dem Bewusstsein davon, was es nicht nur für seine Zeit, sondern für die Gegenwart und Zukunft bedeutet, zweifellos noch immer mangelt. Wir können uns jedoch den Worten seines Schülers E.Abderhalden anschliessen, die dieser über ihn schrieb (1944) (12):

" So steht Bunge als ein Neuerer auf den verschiedensten Gebieten vor uns.Vieles von dem, was er erstrebte,ist erreicht. In der heutigen Zeit würde er mit seinen fortschrittlichen Ideen Verständnis finden.Er fehlt uns jetzt. Er ist und bleibt uns Vorbild ... Die von ihm ausgestreute Saat ist bereits aufgegangen und wird noch viele Früchte tragen. Die Universität und die Stadt Basel dürfen stolz darauf sein, ihn besessen zu haben".

Schipperges (1972) schreibt in seiner oben zitierten Abhandlung im Hinblick auf den Menschen als "zentralen Gegenstand" aller Medizin:

" Der Aufklärung dieser Situation hat vor allem die Geschichte der Medizin als eine prinzipielle Problemwissenschaft zu dienen " (85). So möchten wir auch die vorliegende Untersuchung über das "Geistige Vermächtnis von Gustav v. Bunge" als einen Beitrag dazu in diesem Sinne verstanden wissen.

ANMERKUNGEN

- 1) Hermann Blocher: "Gustav von Bunge". Gedächtnisrede vom 28. November 1920. Alkoholgegnerverlag, Lausanne (ohne Jahr)
- 2) Brief G.v.Bunges vom 18. August 1920 an seinen Bruder Alexander, im Nachlass Bunges, Fasc.80, No.203
- 3) G.v.Bunge: "Die Alkoholfrage. Ein Vortrag". Verlag der Schriftstelle des Alkoholgegnerbundes, Basel, 1912
- 4) Brief von Juri Listoff vom 18./30.I.1893 an Bunge, im Nachlass Bunges, Fasc.84, No.94
- 5) Brief G.v.Bunges an seinen Vater vom 19. Sept. 1888, im Nachlass Bunges, Fasc.80, No.21
- 6) Peter Kropotkin: "Gegenseitige Hilfe in der Tier- und Menschenwelt", deutsche Ausgabe besorgt von G.Landauer, Leipzig, 1910
und "Memoiren eines Revolutionärs", deutsche Uebersetzung von M.Pannwitz, Bd.I und II, Stuttgart, 1921
- 7) Gustav v.Bunge: "Zur Lösung der sozialen Frage", Basel, 1919
- 8) Brief von C.R.Burckhardt an Bunge vom 1.II.1891, im Nachlass Bunges, Fasc.83, No.38
- 9) Brief von C.R.Burckhardt an Bunge vom 3.VII.1892, im Nachlass Bunges, Fasc.83, No.62
- 10) G.v.Bunge: "Lehrbuch der Physiologie des Menschen" in 2 Bänden, 2.Aufl., Leipzig, 1905
- 11) W.Inhelder: "Begegnung mit Bunge", aus "Die junge Schweiz" 19.Jhrg. Nr.5, Febr.1944
- 12) Emil Abderhalden: "Zum 100.Geburtstag Gustav v.Bunges", aus "Basler Nachrichten", 18.Januar 1944
- 13) Brief G.v.Bunges an seine Mutter vom 29.Nov.1901, im Nachlass Bunges, Fasc.80, No.46
- 14) Fr.Müller: Besprechung des "Lehrbuches der organischen Chemie für Mediziner" von G.v.Bunge, in "Münchner Med. Wochenschrift", 8.I.1907, im Nachlass Bunges, Fasc.15
- 15) Aus dem handschriftlichen Nachlass Bunges, im Besitz der Universitätsbibliothek Basel: "Physiologische Vorlesungen"
- 16) G.v.Bunge: "Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen". 7.Aufl., München, E.Reinhardt, 1914
- 17) Dr.Holitscher: Vortrag im "Zentralverein deutscher Aerzte" am 6.III.1907 in Karlsbad über "Die Stillunfähigkeit der Frauen und die Ergebnisse der Bunge'schen Untersuchung", im Nachlass Bunges, Fasc.52
- 18) O.v.Herff über G.Bunge: "Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen", in "Blätter für Säuglingsfürsorge" H.7, April 1915, im Nachlass Bunges, Fasc.52
- 19) Vgl.dazu die Briefe an Bunge im Nachlass Bunges, Fasc.84, No. 23, 59, 64, 167
- 20) Brief G.v.Bunges an seine Mutter vom 28.November 1907, im Nachlass Bunges, Fasc.80, No.87

- 21) Aus dem handschriftlichen Nachlass Bunes, Fasc.73
- 22) Brief G.v.Bunes an seine Mutter vom 26.November 1905, im Nachlass Bunes, Fasc. 80, No.71
- 23) E.Hermann Müller: "Gustav v.Bunge", Separatdruck aus dem "Berner Tagblatt", ohne Jahr
- 24) Brief von C.R.Burckhardt vom 10.Mai 1888 an Bunge, im Nachlass Bunes, Fasc.83, No.12
- 25) Brief von A.Strümpell an Bunge vom 15.Mai 1906, im Nachlass Bunes, Fasc.14
- 26) Brief von R.Wlassak an Bunge vom 26.Juni 1906, im Nachlass Bunes, Fasc.14
- 27) Prof.Dr.R.Hunziker: "Gustav v.Bunge", in "Basler Nachrichten", 30.Oktober 1941
- 28) Rudolf Steiner: Vorträge Dornach 1.und 15.Dezember 1923, in "9 Vorträge über das Wesen der Bienen", 4.und 8.Vortrag, herausgegeben von der Naturwissenschaftlichen Sektion am Goetheanum, Dornach, 1929
Vortrag Dornach, 17.April 1921, in "Geisteswissenschaftliche Gesichtspunkte zur Therapie", 8.Vortrag, Verlag Zbinden u.Hügin, Basel, 1941
- 29) Brief an John Harvey Kellogg, Michigan (USA) an Bunge vom 28.Juli 1907, im Nachlass Bunes, Fasc.84, No.80
- 30) Brief der Académie Française an Bunge, Paris, 2.Juni 1896, im Nachlass Bunes, Fasc.84, No.112
- 31) Fritz Lieben: "Geschichte der physiologischen Chemie", F.Deuticke-Verlag, Leipzig-Wien, 1935
- 32) Brief von Dr.L.Reinhardt, Basel, vom 4.November 1901 an Bunge, im Nachlass Bunes, Fasc.84, No.127
- 33) Dr.John Ranke, in "Der Mensch", Bd.I, S. 331, zitiert aus Brief in Bunes Nachlass, Fasc.84, No.126
- 34) Brief von Juri Listoff an Bunge vom 20.Fehr./3.März 1893, im Nachlass Bunes, Fasc.84, No.94
- 35) E.Abderhalden: "Die Grundlagen unserer Ernährung und unseres Stoffwechsels", 3.Aufl., Springer, Berlin 1919, S. 142-46
- 36) M.Bircher-Benner: "Ernährungskrankheiten", 2.Teil, Wendepunkt-Verlag, Zürich 1942, S. 104-129
- 37) E.P.Alyea und H.H.Parish: "Renal Response to Exercise", J.A.M.A., 1958/7
- 38) E.K.Dahl: "Der mögliche Einfluss der Salzzufuhr auf die Entwicklung der essentiellen Hypertonie", in "Essentielle Hypertonie", Springer-Verlag, Berlin, 1960
- 39) A.Welsch: "Krankenernährung", Thieme-Verlag, Stuttgart, 1965, S. 220 ff
- 40) K.Spiro: "Zur Erinnerung an Schönbein, Miescher, Bunge", Separatdruck aus den "Basler Nachrichten", Februar 1922

- 41) Brief von Prof.Bäumler an Bunge vom 3.Sept.1893, im Nachlass Bunes, Fasc. 84, No.4
- 42) B.Thomas: "Die Nähr-und Ballaststoffe der Getreidemehle in ihrer Bedeutung für die Brotnahrung", Wissenschaftl.Verlagsgesellschaft,Berlin, 1964
- 43) A.Fleisch: "Ernährungsprobleme in Mangelzeiten", Verlag Schwabe & Co, Basel, 1947
- 44) A.Fleisch: "Ernähren wir uns richtig ? ", Thieme-Verlag, Stuttgart, 1961
- 45) G.v.Bunge: "Der wachsende Zuckerkonsum und seine Gefahren", in " Ztschr.f.Biologie", Bd.41,S.155, und 45, S.532,1904
- 46) A.Katase: "Der Einfluss der Ernährung auf die Konstitution des Organismus", Urban u.Schwarzenberg, Wien 1934, zitiert nach M.O.Brucker "Der Zucker als pathogenetischer Faktor", Schwabe & Co -Verlag, Homburg v.d.H.,1962,S.44/45
- 47) Stepp-Kühnau-Schröder: "Die Vitamine und ihre klinische Anwendung" , Ferd.Enke-Verlag, Stuttgart, 1952
- 48) Stepp: "Zucker als Vitamin-B-Räuber", Med.Klinik, Bd.51, Jhrg.17, S.745, 1956
- 49) "Ernährungsumschau" No.9, September 1967, Frankfurt M
- 50) Vortrag von H.R.Mühlemann: "Zucker und Süsstoffe", auf dem Symposium "Entwicklungstendenzen in der Ernährung", Zürich, 29.März 1973 (unveröffentlicht)
- 51) T.L.Cleare und G.D.Campell: "Die Saccharidose", deutsche Uebersetzung, Bircher-Benner-Verlag, Erlenbach-Zürich,1970
- 52) E.Ziegler: "Wachstumbeschleunigung und erhöhter Zuckerkonsum", in "Neue Zürcher Zeitung" No.239, 27.Mai 1970, und "Betrachtungen über den säkularen Wandel der Ernährung in der Schweiz", Schriftenreihe der Schweiz.Vereinigung für Ernährung, Heft 12, Bern 1970
- 53) Adolf Roos: "Kulturzerfall und Zahnverderbnis", Hans Huber-Verlag, Bern 1962
- 54) Brief G.v.Bunes an seinen Bruder Alexander vom 28.Mai 1901, im Nachlass Bunes, Fasc. 80, No.45
- 55) G.v.Bunge: "Wachstumsgeschwindigkeit und Lebensdauer der Säugetiere", Bonn 1903
- 56) Emil Abderhalden: "Die Beziehungen der Wachstumsgeschwindigkeit des Säuglings zur Zusammensetzung der Milch beim Hunde, beim Schwein, beim Schaf, bei der Ziege und beim Meerschweinchen", Separatdruck aus "Hoppe-Seylers Zeitschr. f.physiolog.Chemie", Bd. XXVII, Heft 4 & 5, Verlag Trübner, Strassburg 1899
- 57) A.Portmann:"Biologische Fragmente zu einer Lehre vom Menschen", 3.erweiterte Auflage, Verlag Benno Schwabe & Co., Basel, 1969
- 58) K.Wetzler: "Menschliches Leben in der Sicht des Physiologen", in "Neue Anthropologie", Bd. II, S. 292-385, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1972
- 59) W.Lenz: "Ursachen des gesteigerten Wachstums der heutigen Jugend", in "Akzeleration und Ernährung" Dietr.Stein-kopff-Verlag, Darmstadt,1959, S. 1-33

- 60) R.M.Du Pan: "Die Ursachen des gesteigerten Wachstums", in "Akzeleration und Ernährung", Dietr.Steinkopff-Verlag, Darmstadt, 1959, S. 34-49
- 61) E.Wollny: "Untersuchungen über den Einfluss der Akzeleration auf die Zusammensetzung der Frauenmilch", Diss. Frankfurt M, 1967
- 62) R.Dubos: "Mirage of Health", Doubleday 1961, J.A.M.A.182/8
- 63) H.Buess: "Gustav von Bunge, ein Basler Gelehrter im Kampf gegen den Alkoholismus", in "Basler Schulblatt" 6/1969, S.176-184
- 64) Wilh.Löffler: "Zur Erinnerung an Gustav v.Bunge", in "Beiträge zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik in Basel", herausgegeben von der CIBA aus Anlass ihres 75.Bestehens als AG, Olten und Lausanne, 1959, S.167
- 65) G.v.Bunge: "Rede an der Basler Bungefeier" am 28.November 1911, in "Correspondenzblatt für studierende Abstinenten", No.3, Dezember 1911, im Nachlass Bunes, Fasc.75, No.1
- 66) Brief von C.R.Burckhardt an Bunge vom 27.Juni 1888, im Nachlass Bunes, Fasc.83, No.13
- 67) Brief von C.R.Burckhardt an Bunge vom 29.Januar 1891, im Nachlass Bunes, Fasc.83, No.37
- 68) Rud.Steiner: "Die Wirkung des Alkohols auf den Menschen", Vortrag Dornach, 8.Januar 1923. Erstveröffentlichung in "Die Menschenschule", 29.Jahrg., 1955, Heft 6, Verlag R.G.Zbinden u.Co, Basel
- 69) Brief von A.Pfleiderer an Bunge vom 9.September 1899, im Nachlass Bunes, Fasc. 84, No.115
- 70) H.Wohler: "Sinn und Unsinn unserer Ernährung", Sauerländer-Verlag, Aarau und Frankfurt M, 1972, S. 50
- 71) Brief G.v.Bunes an seine Schwester vom 21.Juni 1903, im Nachlass Bunes, Fasc. 80, No.52
- 72) W.F.Winkelmann: "Die Vitamine", 2.Auflage, Apollonia-Verlag, Basel, 1951, S. 17
- 73) Joh.Bohlmann: "Was sagt die Wissenschaft zu unserer täglichen Ernährung ? " Verlag Wachbuchhandlung Dr. Pfannen-berg & Co, Giessen, 1954, S. 99
- 74) W.Kollath: "Getreide und Mensch", Schwabe-Verlag, Bad Homburg, 1964
- 75) Hellmuth M.Böttcher: "Das Vitaminbuch", Kiepenheuer-Verlag, Köln-Berlin, 1965
- 76) "Vitamin-Compendium" der F.Hoffmann - La Roche & Co AG, Basel 1970
- 77) Brief G.v.Bunes an seinen Bruder Alexander vom 7.Mai 1920, im Nachlass Bunes, Fasc.80, No.194
- 78) J.Fischer: "Biographisches Lexikon der hervorragenden Aerzte der letzten 50 Jahre", Berlin - Wien, 1932, Bd.I, S. 201
- 79) Brief G.v.Bunes an seine Schwester vom 20.Mai 1909, im Nachlass Bunes, Fasc. 80, No.96
- 80) A.v.Borosini: "Der Neuvitalismus in der Physiologie", in "Blätter für Biologische Medizin", 7.Jahrg., No.1/2, 1919.

- 81) Brief A.v.Harnacks an Bunge vom 24.Juni 1885,
im Nachlass Bunes, Fasc.82, No.15
 - 82) P.Vogler: "Disziplinärer Methodenkontext und Menschen-
bild", in "Neue Anthropologie" Bd.I:Biologische
Anthropologie, Erster Teil, S. 3-21, G.Thieme-Verlag,
Stuttgart 1972
 - 83) Alfred Gigon: "Gedanken zur Ernährung des Menschen",
Schwabe & Co-Verlag, Basel-Stuttgart, 1964
 - 84) V.Heitler: "Gilt die Gleichung: Leben = Physik + Chemie ?"
"Chimia" 21, 1967, S. 176
 - 85) H.Schipperges: "Anthropologien in der Geschichte der
Medizin", in "Neue Anthropologie", Bd.I : Biologische
Anthropologie, Erster Teil, S. 179-214, G.Thieme-Verlag
Stuttgart 1972
 - 86) "Entwicklungstendenzen in der Ernährung und Diätetik",
Symposium des Instituts für Ernährungsforschung ,Rüsch-
likon-Zürich, in der Aula der Universität Zürich,29.März
1973 : Begrüssung durch Prof.Dr.H.Aebi (Bern) und Vor-
trag von Prof.Dr.K.Bernhard (Basel) : "Entwicklung der
Ernährungsforschung in der Schweiz" (persönliche Notizen).
-

BIBLIOGRAPHIE

1. Gustav von Bunge

A) Nachlass, im Besitz der Universitätsbibliothek Basel

- Fasc. 1 Handschriftliche Niederschriften der physiologischen Vorlesungen
- Fasc. 14 Briefe an Gustav v. Bunge
- Fasc. 15 Verschiedene Besprechungen der Werke Bunes
- Fasc. 52 Verschiedene Zeitschriften etc.
- Fasc. 73 Handschriftliche Notizen Gustav von Bunes
- Fasc. 75 Verschiedene Zeitschriften etc.
- Fasc. 80 Briefe Gustav von Bunes an Familienangehörige
- Fasc. 82 Briefe von A. v. Harnack an Bunge
- Fasc. 83 Briefe von C. R. Burckhardt an Bunge
- Fasc. 84 Briefe verschiedener Autoren an Bunge
- Fasc. 111 Verschiedene Zeitungsartikel über Bunge

B) Veröffentlichte Werke

1. Ueber die Bedeutung des Kochsalzes und das Verhalten der Kalisalze im menschlichen Organismus, Dorpat 1873
2. Die Zusammensetzung der Milch bei verschiedenen Säugetieren, in Zeitschr. für Biologie, Bd. X, S. 275, 1874
3. Die Bildung der Hippursäure im Tierkörper (mit Schmiedeberg), in Archiv f. experimentelle Pathologie u. Pharmakologie, Bd. VI, S. 233, 1876
4. Der Vegetarianismus, Berlin 1885
5. Vitalismus und Mechanismus, Leipzig 1886, später unter der Bezeichnung Idealismus und Mechanismus als "Erster Vortrag" des II. Bandes, in "Lehrbuch der Physiologie des Menschen", Leipzig 1900
6. Die Alkoholfrage, Basel 1886
7. Lehrbuch der physiologischen und pathologischen Chemie, Leipzig 1887, von der 5. Aufl. an vereinigt mit dem Lehrbuch der Physiologie des Menschen, II. Band, 1900
8. Assimilation des Eisens aus den Cerealien, in Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiol. Chemie, Bd. 25, H. 1+2, 1898
9. Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen, München 1900
10. Lehrbuch der Physiologie des Menschen, in 2 Bänden, Leipzig 1900
11. Wachstumsgeschwindigkeit und Lebensdauer der Säugetiere, Bonn 1903
12. Alkohol und Degeneration, Leipzig 1904
13. Der wachsende Zuckerkonsum und seine Gefahren, in Zeitschr. f. Biologie, Bd. 41, S. 155 1901 und Bd. 45, S. 532, 1904
14. Lehrbuch der organischen Chemie für Mediziner, Leipzig 1906
15. Die Ausrottung der Geschlechtskrankheiten, Leipzig 1911

16. Die Tabak-Vergiftung, Basel 1912
17. Die Quellen der Degeneration, Basel 1918
18. Zur Lösung der sozialen Frage, Basel 1919

2. Uebrige Autoren

- | | |
|-----------------------------------|--|
| E. Abderhalden | Die Beziehungen der Wachstumsgeschwindigkeit des Säuglings zur Zusammensetzung der Milch beim Hunde, beim Schwein, beim Schaf, bei der Ziege und beim Meerschweinchen, Separatdruck aus Hoppe-Seylers Zeitschr. f. physiolog. Chemie, Bd. XXVII, Heft 4. u. 5, Strassburg 1899 |
| " | Die Grundlagen unserer Ernährung und unseres Stoffwechsels, 3. Aufl. Springer-Verlag Berlin 1919 |
| " | Zum 100. Geburtstag Gustav von Bunge, in "Basler Nachrichten", 18. Januar 1944 |
| E. P. Alvea und
H. H. Parish | Renal Response to Exercise, J. A. M. A. 1958/7 |
| M. Bircher-Benner | Ernährungskrankheiten, 2. Teil, Wendepunkt-Verlag, Zürich 1942 |
| Hermann Blocher | Gustav von Bunge, eine Gedächtnisrede, 1920, Alkoholgegnerverlag, Lausanne. o. J. |
| Joh. Bohlmann | Was sagt die Wissenschaft zu unserer täglichen Ernährung? Verlag Fach-Buchhandlung Dr. Pfannenberger & Co, Giessen 1954 |
| A. v. Borosini | Der Neuvitalismus in der Physiologie, in "Blätter f. biologische Medizin" No. 1/2, 1919 |
| Hellmuth M. Böttcher | Das Vitaminbuch, Kiepenheuer-Verlag Köln-Berlin 1965 |
| H. Buess | Gustav von Bunge, ein Basler Gelehrter im Kampf gegen den Alkoholismus, in "Basler Schulblatt" 6, 1969 |
| T. L. Cleave u.
G. D. Campbell | Die Saccharidose, deutsche Uebersetzung im Bircher-Benner-Verlag Erlench-Zürich, 1970 |
| E. K. Dahl | Der mögliche Einfluss der Salzzufuhr auf die Entwicklung der essentiellen Hypertonie, in "Essentielle Hypertonie", Springer-Verlag Berlin 1960 |
| R. Dubos | Mirage of Health, Doubleday 1961, J. A. M. A. 182/8 |
| R. M. Du Pan | Die Ursachen des gesteigerten Wachstums, in "Akzeleration und Ernährung", Dietr. Steinkopff-Verlag Wiesbaden 1959 |
| I. Fischer | Biographisches Lexikon der hervorragenden Aerzte der letzten 50 Jahre, Berlin-Wien 1932 |

- A.Fleisch Ernährungsprobleme in Mangelzeiten, G.Schwabe u.Co-Verlag, Basel-Stuttgart 1947
- " Ernähren wir uns richtig ? Thieme-Verlag Stuttgart 1961
- A.Gigon Gedanken zur Ernährung des Menschen, Schwabe u.Co-Verlag,Basel-Stuttgart 1964
- W.Heitler Gilt die Gleichung: Leben = Physik + Chemie? "Chimia" 21, S.176,1967
- O.v.Herff G.v.Bunge: "Die zunehmende Unfähigkeit der Frauen, ihre Kinder zu stillen", in "Blätter f. Säuglingsfürsorge", Heft 7, April 1915
- Holitscher Die Stillunfähigkeit der Frauen und die Ergebnisse der Bunge'schen Untersuchung, Vortrag im Zentralverein deutscher Aerzte, Karlsbad 1907, im Nachlass Bunes, Fasc.52
- H.Hunziker Gustav von Bunge, in "Basler Nachrichten" 30.Oktober 1941
- W.Inhelder Begegnung mit Bunge, in "Die junge Schweiz" 19.Jhrg. No.5, Februar 1944
- A.Katase Der Einfluss der Ernährung auf die Konstitution des Organismus , Urban u.Schwarzenberg-Verlag, Wien 1934
- W.Kollath Getreide und Mensch, Schwabe-Verlag,Bad Homburg 1964
- P. Kropotkin Gegenseitige Hilfe in der Tier-und Menschenwelt, deutsche Ausgabe von G.Landauer, Leipzig 1910
- " Memoiren eines Revolutionärs, deutsche Uebersetzung von M.Pannwitz, Bd. I u.II, Stuttgart 1921/22
- W.Jenz Ursachen des gesteigerten Wachstums der heutigen Jugend, in "Akzeleration und Ernährung", Dietr. Steinkopff-Verlag,Darmstadt 1959
- F.Lieben Geschichte der physiologischen Chemie, F.Deuticke-Verlag, Leipzig-Wien 1935
- H.Mohler Sinn und Unsinn unserer Ernährung, Sauerländer-Verlag, Aarau und Frankfurt M ,1972
- E.H.Müller Gustav von Bunge, Separatdruck aus dem "Berner Tagblatt", ohne Jahr.
- A.Portmann Biologische Fragmente zu einer Lehre vom Menschen, 3. erw.Aufl. Schwabe u.Co-Verlag Basel 1969
- A.Roos Kulturzerfall und Zahnverderbnis, Huber-Verlag Bern 1962
- H.Schipoerges Anthropologien in der Geschichte der Mezzizin, in "Neue Anthropologie" Bd.I,1.Teil,Thieme-Verlag, Stuttgart 1972
- K.Spiro Zur Erinnerung an Schönbein,Miescher,Bunge, Separatdruck aus den "Basler Nachrichten", Februar 1922

- R.Steiner Neun Vorträge über das Wesen der Bienen, herausgegeben von der Naturwissenschaftlichen Sektion am Goetheanum, Dornach 1929
- " Die Wirkung des Alkohols auf den Menschen, Vortrag Dornach, 8.Jan.1923. Erstveröffentlichung in "Die Menschenschule", 29.Jahrg. 1955, Heft 6, Verlag R.G.Zbinden u.Co, Basel
- " Geisteswissenschaftliche Gesichtspunkte zur Therapie, Vorträge Dornach 1921, Verlag Zbinden u.Hügin, Basel 1941
- Stepp - Kühnau-Schröder Die Vitamine und ihre klinische Anwendung, Ferd.Enke-Verlag, Stuttgart 1952
- Stepp Zucker als Vitamin-B-Räuber, in "Med.Klinik" 51, 17, 745, 1956
- B.Thomas Die Nähr-und Ballaststoffe der Getreidemehle in ihrer Bedeutung für die Brotnahrung, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Berlin 1964
- Vitamin-Compendium der F.Hoffmann - La Roche u.Co.AG, Basel 1970
- P.Vogler Disziplinärer Methodenkontext und Menschenbild, in "Neue Anthropologie", Bd.I, 1.Teil, Thieme-Verlag, Stuttgart 1972
- K.Wetzler Menschliches Leben in der Sicht des Physiologen, in "Neue Anthropologie", Bd.II, Thieme-Verlag, Stuttgart 1972
- W.F.Winkelmann Die Vitamine, Apollonia-Verlag, Basel 1951
- E.Wollny Untersuchungen über den Einfluss der Akzele-ration auf die Zusammensetzung der Frauenmilch, Diss. Frankfurt M, 1967
- E.Ziegler Wachstumsbeschleunigung und erhöhter Zuckerkonsum, in "Neue Zürcher Zeitung" No.239, 27.Mai 1970
- " Betrachtungen über den säkularen Wandel der Ernährung in der Schweiz, Schriftenreihe der Schweiz.Vereinigung für Ernährung, Heft 12, Bern 1970.
-

